

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;
DÉDIÉES

A M^{GR}. LE COMTE D'ARTOIS;

*PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies; par
M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte
Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen,
de Dijon, de Lyon, &c. & par M. DE LA MÉTHERIE,
Docteur en Médecine, de l'Académie des Sciences, Arts &
Belles-Lettres de Dijon, de l'Académie des Sciences de Mayence,
de la Société des Curieux de la Nature de Berlin, de la Société
des Sciences Physiques de Lausanne, &c.*

JANVIER 1790.

TOME XXXVI.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.
Et se trouve

A LONDRES, chez JOSEPH DE BOFFE, Libraire, Gerard-Street, N^o. 7, soho.

M. DCC. XC.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.

OBSERVATIONS

LA PHYLIS
SUR HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS

A M. DE L'EXCELLENCE

S. 996.





OBSERVATIONS
ET
M É M O I R E S
S U R
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE,
ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE ;

Par M. DE LA MÉTHÉRIE.

LES heureux momens sont enfin arrivés où la philosophie triomphe de ses ennemis. Ils avouent eux-mêmes que les lumières qu'elle a répandues principalement depuis quelques années, ont produit les grands événemens qui distingueront la fin de ce siècle.

L'homme flétri par les fers de la servitude languissoit sous le poids de ses chaînes. Des despotes audacieux sembloient se jouer de l'humanité. Les barbares regardoient les autres hommes comme les instrumens de leurs plaisirs. Ils leur disoient d'un ton dédaigneux : « Nous voulons » élever des palais, avoir de nombreux esclaves, entretenir un grand

Tome XXXVI, Part. I, 1790. JANVIER. A 2

4 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

» nombre de courtifans & de courtifanes (1) . . . Eh bien ! vous passerez
 » les jours & les nuits au travail , & vous nous en donnerez le produit.
 » Le plus modique nécessaire doit vous suffire. Vous jouirez de notre
 » grandeur Dans un autre moment une passion orageuse s'élevoit
 au fond du cœur du despote , & l'engageoit à faire la guerre à ses voisins :
 un héraut d'armes en avertissoit les citoyens , & proclamoit un manifeste
 du tyran , dont le sens étoit « Il me plaît de faire égorger des milliers
 » d'hommes : je veux voir couler des flots de sang humain Allez ,
 » vils instrumens de mes plaisirs , vous précipitez au milieu des bataillons
 » ennemis. Mourez pour contenter ma vanité & satisfaire mes caprices
 » Je vous l'ordonne » . Et on voyoit aussi-tôt la mort voler de toutes
 parts , & les stupides humains se trouver encore honorés de verser leur
 sang pour complaire à leur oppresseur

LA PHILOSOPHIE dit aujourd'hui aux Rois & à leurs concitoyens :
 « Vous êtes tous enfans de la même nature. Chérifiez-vous comme des
 » frères : employez tous vos moyens à vous rendre heureux mutuellement.
 » Votre multiplication prodigieuse favorisée par l'état social vous a obligés
 » à vous emparer de la terre sur les autres animaux qui y avoient autant
 » de droits que vous , & à vous réunir en grands peuples. Ce droit de
 » propriété fondé d'abord sur la force , devenu ensuite nécessaire pour
 » votre subsistance , doit être entre vous une loi de convention que vous
 » devez respecter.

» Mais une si grande quantité d'individus réunis n'a pu exister sans
 » loix , c'est-à-dire , sans des conventions que vous vous êtes promis
 » d'observer pour votre bien commun. Il a fallu des chefs ou un pouvoir
 » exécutif pour maintenir l'observation de ces loix. Dans les commence-
 » mens on a élu celui ou ceux qui en paroissent les plus dignes. Ces
 » chefs, ces régisseurs, *rex à regere*, n'étoient point à vie. La nation qui
 » s'assembloit tous les ans , comme toute nation qui aime son bonheur
 » & sa liberté doit le faire , les changeoit ou les continuoit. Dans
 » quelques sociétés la place fut ensuite donnée pour la vie , & enfin devint
 » héréditaire. Cela ne changea rien à l'institution primitive. La nation
 » doit toujours s'assembler tous les ans pour prononcer sur ce qui
 » l'intéresse. Le chef à vie ou héréditaire , ne doit jamais oublier que ses
 » concitoyens ne lui confient que la puissance exécutive , en se réservant
 » la puissance législative qui est inaliénable ; qu'ils lui ont remis les
 » rênes du gouvernement pour faire observer les loix , qu'il ne peut
 » nullement enfreindre sans se rendre coupable du crime de lèse-nation ,
 » que les contributions données par les citoyens , & versées dans le trésor

(1) On assure que les courtifanes de Louis XV ont coûté à la France près d'un milliard. Mais on ignore ce que coûtent les courtifans.

» public, sont uniquement pour la chose publique; & qu'en distraire la
 » moindre parcelle pour tout autre emploi, comme pour accorder des
 » grâces à des favoris, seroit un véritable VOL; que la guerre est un acte
 » de violence qui n'est permis entre les sociétés, que comme entre les
 » particuliers, pour repousser la force par la force, & que tous les homi-
 » cides commis dans une guerre injuste sont de véritables attentats... »

Ces vérités répétées mille & mille fois par les amis de l'humanité ont enfin produit les effets précieux qu'ils en attendoient. Tous les peuples connoissent aujourd'hui leurs droits, & sauront les faire valoir dans les circonstances favorables.

Une partie de l'Amérique a conquis la liberté. La philosophie y réparera les outrages de la superstition & du fanatisme. Peut-être parviendra-t-elle à y faire oublier les crimes horribles dont se souillèrent les enthousiastes & féroces européens des quinzième & seizième siècles.

La France dont les esprits avoient été préparés par une multitude d'excellens écrits, a rompu les chaînes avec lesquelles le despotisme ministériel l'avoit enlacée. L'histoire du genre-humain entier ne présente point une aussi grande révolution faite avec autant de sagesse & autant de modération. C'est que toute la nation (quelques corporations exceptées) connoissant ses droits, a dit: *Nous voulons être libres, que tous les intérêts particuliers disparaissent*, & ils ont disparu.

Les mêmes lumières se propagent chez les autres peuples. Bientôt ils diront comme les françois: *Nous voulons être libres*. Déjà l'Inquisition, ce fléau destructeur de l'esprit humain, est presque anéantie en Espagne, en Italie, &c.

La Pologne fait des efforts pour se relever de l'état de foiblesse où elle est vis-à-vis les autres puissances. Mais ses magnats doivent avoir assez de connoissances pour sentir que celles-ci ont fait de grands progrès, tandis qu'eux sont encore comme celles là étoient au quatorzième siècle. Qu'ils affranchissent donc leurs concitoyens du joug féodal. La Pologne n'aura de véritable puissance que quand ce régime sera détruit, & que son sol sera cultivé par des mains libres. Ses villes commencent à demander des représentans à la diète, qui doit devenir la véritable assemblée nationale.

La Turquie ou succombera sous les armes de ses puissans ennemis, ou il faudra que le despotisme du divan rende la liberté à ces grecs jamais assez célébrés, à ces intrépides épirotes, à ces macédoniens vainqueurs du monde... Car il est impossible qu'un sultan qui ne veut pas suivre la marche de son siècle, résiste plus long-tems.

Peut-être la PHILOSOPHIE pénétrera-t-elle jusqu'aux régions les plus éloignées de cette partie d'Europe aujourd'hui le centre des connoissances. Nous ne ferons que de nous acquitter envers ces beaux pays, l'Inde, l'Assyrie, l'Égypte... d'où nous sont venues les premières instructions; car qui pourroit retenir ses larmes en se rappelant l'état florissant de ces

superbes régions, en le comparant à celui où l'a réduit le despotisme?

Quis talia fando .

Temperet à lacrimis?

Déjà il y a des Sociétés savantes établies par les anglois au Bengale. Les hollandois en ont à Batavia, les françois à Saint-Domingue. Les anglo-américains en ont à Philadelphie. . . .

Livrons-nous donc à la douce espérance de voir bientôt tous les hommes par le progrès de la philosophie se regarder comme frères. Dans ces tems fortunés ils ne chercheront plus à troubler leur bonheur. Tous leurs efforts seront employés à s'entraider mutuellement. Les connoissances qu'ils acquerront de la nature fortifieront de plus en plus cet esprit de bienfaisance. Chacun s'empressera d'apporter à la masse générale quelque chose qui puisse lui être utile; & enfin peut-être nos neveux reverront-ils les beaux siècles qui durent leur naissance à la Philosophie, & que la savante antiquité a nommé le SIÈCLE D'ASTRÉE, c'est-à-dire, cet âge où les humains guidés par la raison ne connoissoient d'autres loix que celles de la justice.

Que les brillans succès que vient d'obtenir la PHILOSOPHIE soient un nouvel encouragement; ne nous laissons point de poursuivre les méchans, de rendre justice à la vertu, & d'éclairer les hommes. Soyons bien persuadés que nos travaux ne seront point inutiles. De nouveaux motifs bien pressans viennent se réunir à ces considérations.

Tout annonce une grande révolution dans les opinions religieuses. Les anciennes idées sont ébranlées chez la plupart des peuples du monde. Un des rayons de cette vive lumière qui éclaire aujourd'hui l'univers a pénétré jusques dans le plus secret du sanctuaire. Les yeux se sont ouverts, & les esprits ont été tous étonnés de ne trouver que folie dans ce qui a été si long-tems l'objet de la vénération de leurs ancêtres. Ils s'agitent, se tourmentent pour trouver la vérité, ou ce qu'on croit la vérité, encore bien plus nécessaire dans cette partie que dans toute autre, pour le bonheur & la tranquillité du cœur humain. On a encore de la peine à abandonner la totalité des anciens systèmes. Mais chacun les modifie à son gré. Tout le monde examine, raisonne sur ces objets si intéressans, & chacun en tire une conséquence différente. C'est ce qui a donné naissance à cette foule de sectes particulières qu'on voit s'élever par-tout, principalement dans le nord de l'Europe & de l'Amérique où il y a plus de liberté à cet égard.

Swedenborg d'abord savant distingué, se laissant ensuite emporter vers ces objets mystiques, a fait un corps de doctrine qui compte déjà un grand nombre de sectateurs: & déjà chacun le commente suivant sa manière de voir. Dans d'autres pays d'autres chefs ont aussi des disciples

plus ou moins nombreux. Enfin, la Germanie renferme dans son sein une secte considérable qui n'est encore connue que sous le nom d'*Illuminés*.

On compte même déjà, dit-on, quelques princes au nombre des sectateurs de ces nouvelles doctrines.

Tous ces dogmes se propagent en silence, ainsi que l'ont toujours fait les nouvelles opinions. On y associe d'autres idées accessoires. On cherche à remonter aux mystères des anciens sages de Memphis, lesquels ne paroissent avoir été que les emblèmes des opérations de la nature.

La pierre philosophale ou l'art de la transmutation des métaux & la médecine perfectionnée, servent de base à plusieurs de ces sectes. Leurs auteurs ont l'art d'allier ainsi les objets qui affectent le plus les hommes, & de mettre en jeu tout ce qui est le plus cher à leur cœur. Ils unissent de longs jours, des richesses inépuisables, avec les idées exaltées de la religion.

On ne peut s'empêcher de gémir en voyant un si grand nombre de bons esprits, & même d'esprits instruits, séduits par ces doctrines dont les auteurs ou ont été dupes eux-mêmes, ou au moins le sont de leurs imaginations. Mais n'en doutons pas : leur erreur vient du défaut d'instruction. S'ils connoissoient mieux la manière d'agir de la nature, ils découvriraient bientôt le faux & l'absurde de tous ces systèmes, & ils verroient rentrer dans l'ordre nécessaire des choses une multitude de faits sur lesquels on s'étaye, & qu'on leur présente comme en étant absolument éloignés. Un physicien adroit en impose journellement à l'ignorant ; & il présente même à l'homme instruit beaucoup de faits que celui-ci ne pourra expliquer. En conclura-t-on qu'il opère par des agens hors des voies de la nature ? non sans doute. Si un physicien peut offrir des faits qui paroissent inexplicables, on doit être sûr que les autres faits analogues sont du même genre. Nous sommes bien éloignés de connoître tous les moyens de la nature, c'est-à-dire, toutes les loix du mouvement des corps. Aussi le vrai savant ne craint pas d'avouer les bornes de son entendement. Il lui en coûte peu de dire : *Je ne fais pas*. Et il est obligé de le prononcer à chaque instant.

Celui au contraire qui est peu instruit dit toujours : *Je crois savoir ; j'entrevois la possibilité de ce qu'on m'avance*. Et il est toujours prêt à recevoir toutes les impressions qu'on veut donner à son esprit léger & inappliqué. Jamais il n'y eut plus de ces demi-savans. La société est remplie de personnes qui ont une certaine étendue de connoissances. Leur esprit inquiet desire la vérité ; mais soit paresse, soit inapplication, soit légèreté, ils ne sauroient réunir la collection nécessaire des faits qui conduisent au vrai. Ils se laisseront donc entraîner à toutes les idées exagérées qu'on leur présentera ; & on ne pourra les en préserver qu'en leur donnant des connoissances plus étendues de la véritable manière d'agir de la nature.

8 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;

On sent tout le danger auquel expose une situation aussi générale des esprits. Effectivement qu'au lieu d'un savant sage & paisible comme Swedenborg, on suppose un homme doué d'une imagination ardente, désirant d'être chef de secte, & animé de l'enthousiasme nécessaire pour y parvenir, il n'est pas douteux qu'il n'eût pu opérer une de ces grandes révolutions qui ont changé les destinées du genre-humain. Il pourra naître cet homme: il trouvera tout préparé; & je suis persuadé que nous sommes très-près de cet instant.

N'est-ce pas au physicien à chercher à prévenir de si grands maux, en faisant voir à ces enthousiastes la source de leurs erreurs, & à prévenir le public contre leurs séductions.

Toutes nos connoissances, leur dirons-nous, sont fondées sur quatre bases, 1°. le sentiment, 2°. la mémoire, 3°. l'analogie, 4°. le témoignage des hommes.

Il n'y a que le premier ordre qui emporte *certitude*, lequel nous exprimerons par *maximum*, représenté par ce signe Σ . Lorsque nous sentons, nous ne pouvons pas ne pas sentir. Il est très-certain que je sens ce papier, cette plume, les traits qu'elle trace. Toutes les vérités qui se trouvent dans cette classe ont donc toute la certitude possible. Toutes les vérités mathématiques sont de cet ordre, puisqu'elles ne sont que le rapport des êtres étendus.

Les rapports qu'ont entr'eux les différens êtres sensibles ont la même certitude que ceux des êtres étendus. Les axiomes de la morale & les principales loix sont uniquement fondés sur le sentiment. Aussi avons-nous fait voir ailleurs qu'on peut les soumettre au calcul, & en faire une science aussi certaine que celle des nombres (I).

Enfin, on peut calculer les différentes qualités des êtres, les réduire

(1) Soit, par exemple, la grandeur d'ame. Je dis qu'on en peut calculer les effets. Elle sera égale le plaisir rappelé par la mémoire dont il faut ôter la douleur présente, qu'on a à souffrir pour obtenir ce plaisir. Ainsi la grandeur d'ame sera proportionnelle au degré d'énergie de la mémoire qui rappellera avec plus ou moins de force le plaisir futur pour détruire l'impression de la peine présente. Lorsque la mémoire sera trop faible, ce sera la pusillanimité ou défaut de grandeur d'ame. Soit le plaisir P qu'on espère $\propto S \times n \times d$ (c'est-à-dire, l'intensité des sentimens $\propto S$, multiplié par le nombre n , multiplié par la durée d) égale 100. Que le degré de la mémoire soit au *maximum*, par conséquent ne fasse rien perdre au sentiment: que la douleur pour obtenir ce plaisir soit égale 10; on aura dans cette hypothèse pour expression de la grandeur d'ame ou magnanimité $M = 100 - 10 = 90$; mais si la mémoire au lieu d'être *maximum*, n'étoit que la moitié moins forte, le plaisir à espérer ne seroit plus que 50; donc étant 10 pour la douleur, M seroit $= 50 - 10 = 40$. Enfin, si la force de la mémoire étoit vingt fois moindre, le plaisir P ne seroit plus que $= 5$. Ainsi M seroit $= 5 - 10 = -5$, c'est-à-dire, que la pusillanimité seroit $= 5$.

en séries, & avoir par cette méthode une expression de tous les différens êtres possibles (1). Cette partie de la Philosophie a par conséquent la même certitude que les autres branches des Mathématiques, & en est une dépendance; car les Mathématiques sont la science des grandeurs. Or les êtres & leurs qualités sont des grandeurs très-susceptibles d'être calculées.

Le second ordre de nos connoissances renferme celles qui sont rappelées par la mémoire. Elles sont très-nombreuses. Le sentiment ne me fait connoître que ce que je sens dans le moment, tandis que la mémoire me retrace tout ce qui s'est passé, & me fait lire dans l'avenir par le moyen de l'analogie. La mémoire me trompe souvent; par conséquent elle exclut toute certitude, & se tient dans les probabilités. On pourra exprimer par la série des nombres naturels ces différens degrés de probabilité de la mémoire (2).

(1) Prenons pour exemple l'être sensible ou intelligent. Cet être peut éprouver un plus ou moins grand nombre de sentimens, ou sensations. Nous ne connoissons que les sensations que nos organes peuvent nous transmettre; mais nous ignorons toutes celles qu'une autre organisation pourroit procurer. Exprimons-les par le nombre *maximum*.

Mais chacun de ces sentimens est susceptible de différens degrés d'intensité que nous pouvons exprimer par la série des nombres naturels 1. 2. 3. 4. . . . ∞ . Un son, une saveur, &c. peuvent être plus ou moins intenses, &c.

Tous ces sentimens, soit qu'on les éprouve directement, soit qu'ils soient rappelés par la mémoire, peuvent être combinés; & leurs combinaisons donneront la somme de tous les êtres sensibles. Car il peut y en avoir éprouvant un de ces sentimens à un seul ou à plusieurs degrés, d'autres en éprouvant deux, trois, quatre, &c. &c. à un seul ou plusieurs degrés. Enfin, un seul les éprouvera tous & à tous les degrés. Ce sera le grand être, l'être suprême. La somme de ces combinaisons donnera celle des êtres sensibles S qui peuvent être. Exprimons-les, toutes ces combinaisons, par la série des nombres naturels, nous aurons pour expressions de tous les êtres sensibles la série suivante, 1 S. 2 S. 3 S. . . . ∞ S. Ce dernier terme *maximum* S sera le grand être, ∞ S, celui qui aura tous les sentimens possibles, & à tous les degrés. Son intelligence embrassera tout: sa volonté voudra toujours le bien.

On peut faire les mêmes calculs pour les êtres étendus. Voyez les *Principes de la Philosophie Naturelle*, &c.

(2) On exprimera les sentimens rappelés par la mémoire par une formule. Pour construire cette formule il faut ôter de celles qui expriment les sentimens agréables P, ou désagréables D qu'on éprouve immédiatement, & qui sont, comme nous l'avons dit dans la note précédente, $= x S \times n \times d$, la différence qu'y apporte la mémoire. Cette différence sera en raison inverse de la force de la mémoire. Plus la mémoire aura de force, moindre sera cette différence, & réciproquement,

Soit cette force de la mémoire $\frac{1}{u}$ F. Pour avoir la valeur de ce terme, nous

avons que si la mémoire est au *maximum*, nous aurons $\frac{1}{u} F = \frac{1}{\infty} F = 0$. Par

10 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

L'analogie forme le troisième ordre de nos connoissances, lequel est fort étendu. L'analogie m'apprend qu'il existe d'autres êtres hors de moi, & me donne toutes les notions que je puis avoir sur ceux qui existent ou qui peuvent exister. Elle me fait conclure de ce qui est, ou a été, à ce qui sera. Un corps grave, par exemple, gagnant toujours le centre de la terre, je conclus que la chose a constamment eu lieu & sera encore.

L'analogie la mieux fondée a souvent des exceptions. Ainsi l'analogie n'emporte point de certitude, & se tient dans les probabilités. D'ailleurs elle est fondée sur la mémoire qui n'est elle-même que probable. Ainsi le plus haut degré de probabilité de l'analogie sera *maximum* moins deux. Et leurs différens nombres en décroissant indiqueront tous les degrés de probabilité de l'analogie.

Le témoignage des hommes est le quatrième ordre de nos connoissances; mais il n'est fondé que sur la mémoire & l'analogie. Ainsi il se tient dans les probabilités, dont le plus haut degré sera *maximum* moins trois. D'ailleurs l'expérience m'apprend que ce témoignage est on ne peut plus fautif: d'où je dois conclure que je dois m'en défier. Je ne puis, par exemple, avoir une probabilité fondée que des faits principaux de l'histoire, puisque je ne puis même savoir les faits qui se passent à peu de distance de moi, & presque sous mes yeux. C'est ce qu'on observe tous les jours.

On peut construire des Tables de nos connoissances d'après ces principes.

<i>Sentiment.</i>	<i>Mémoire.</i>	<i>Analogie.</i>	<i>Témoignage des hommes.</i>
∞	∞ — 1	— 2	∞ — 3
	∞ — 2	∞ — 3	∞ — 4
	∞ — 3	∞ — 4	∞ — 5
	∞ — 4	∞ — 5	∞ — 6

conséquent le plaisir ou la douleur seroit aussi intense que si on l'éprouvoit réellement; & $P = (\infty S \times n \times d) - \frac{1}{\infty} F$, seroit $= \infty S \times n \times d$.

Si au contraire la mémoire n'avoit qu'un degré de force, $\frac{1}{u} F$ seroit $= 1 F$, &

le sentiment rappelé P seroit $= \frac{1}{\infty} (\infty S \times n \times d)$. Si la mémoire avoit moitié de son intensité, le sentiment rappelé ne seroit que moitié de celui qu'on éprouveroit réellement, P seroit $= \frac{1}{2} (\infty S \times n \times d)$.

On achevera les séries pour les trois dernières colonnes. Le terme *maximum* est indéterminé. Dans la pratique on pourra le fixer & le représenter par un nombre quelconque, comme ont fait les géomètres dans leurs Tables des sinus, des tangentes, &c.

Voici quelques applications.

SENTIMENT.

J'écris maintenant 8
 La couleur de l'encre est différente de celle du papier . . . 8

MÉMOIRE.

J'ai été hier à l'Assemblée nationale 8 — 1
 J'ai fait telle chose il y a vingt ans 8 — x

ANALOGIE.

Que cette plume peut tracer des traits 8 — 2
 Que tel homme est construit comme moi 8 — x

TÉMOIGNAGE DES HOMMES.

Londres existe 8 — 3
 César a existé 8 — 4
 Les prodiges attribués à Appollonius de Thianes ont été
 exécutés de la manière dont l'histoire nous les a transmis . . . 0
 Analogie que ces prodiges n'étoient que des subtilités . . . 8 — 2

On voit que nous n'avons de certitude que sur les objets qui nous sont assurés par le sentiment. Nous ne pouvons donc rien affirmer de certain qui ne soit fondé sur cette base. Toutes nos autres connoissances se tiennent seulement dans des probabilités. Ces probabilités ont différens degrés, & peuvent être soumises au calcul.

Nous pouvons donc demander aux illuminés sur laquelle de ces bases reposent les faits qui servent de fondement à leurs dogmes. Ils ne peuvent être appuyés que sur les analogies. Or, toutes les analogies leur sont contraires; & on peut même dire que suivant les analogies, leurs prétendus prodiges ne sont que des impostures, ainsi que ceux d'Appollonius de Thianes. Le fait suivant rapporté par un de nos anciens philosophes, leur en fournira une preuve bien sensible, & pourra servir à leur défiller les yeux, en indiquant la manière dont ils ont pu être trompés.

Les bergers ou pâtres dans quelques-unes de nos provinces mènent une vie très-solitaire. Ils conduisent seuls leurs troupeaux, par conséquent toujours livrés à eux-mêmes ils se repaissent l'imagination de mille chimères. Dans ces tems les idées étoient tournées du côté de la magie; & nous ces pâtres vouloient qu'on les regardât comme forciers. Ils faisoient

croire que certains jours ils se rendoient à un sanhedrin de génies infernaux. Un jeune père (ami du philosophe) dont l'imagination ardente desiroit vivement d'être initié à ces mystères, s'adressa à un de ses anciens camarades, qui lui accorda sa demande; mais voulut le préparer par des méditations, des jeûnes, &c. Le jour arrivé, nos deux pères se rendent furtivement dans une chambre obscure, dans laquelle le philosophe étoit caché. L'ancien père fit une longue exhortation au néophite. Enfin, pour dernière préparation il lui fit prendre quelques narcotiques puissans, & lui dit d'attendre dans le recueillement, & qu'il alloit être transporté par les génies au sanhedrin. . . . Le jeune-homme s'endort; son imagination exaltée lui fait voir tout ce qu'il desire. Réveillé enfin par son camarade, il lui raconte tout ce qu'il a vu, ou cru voir. . . .

Telle est l'histoire en d'autres termes de tous ces visionnaires, de ces prophètes, de ces thaumaturges. . . . Le jeûne, l'abstinence, les méditations sont toujours les préparations nécessaires, parce qu'ils exaltent l'imagination. Un breuvage particulier, ou quelque chose d'analogue, achève le reste. . . .

On voit donc que dans l'ordre commun des loix de la nature il est contre toute analogie d'admettre d'autres agens que les causes naturelles qui nous sont connues. Tous ces génies, ces sylphes, sont des enfans d'une imagination exaltée, qui se dissipent comme un léger nuage devant le flambeau de la froide raison; & c'est ainsi que la saine physique doit prévenir toutes ces erreurs. Nous ne nous écartons donc pas de notre objet en éntant dans ces détails.

Mais, objecte-t-on, la vérité toute nue ne peut satisfaire sur ces objets l'esprit de la multitude; elle desire toujours quelque chose qui soit au-dessus des règles connues de la nature. Il lui faut des idées mystérieuses. Enfin, elle veut que ses sens soient frappés par un appareil extérieur, une pompe, des cérémonies. . . . C'est pourquoi, ajoutent ces novateurs, nous sommes obligés d'envelopper notre doctrine d'emblèmes, & de l'accompagner de cérémonies.

Je leur répondrai qu'en supposant que cela fût vrai, ils devroient donc imiter les anciens sages de l'Égypte, de la Caldée, &c. dont toutes les cérémonies avoient un but d'utilité. La circoncision étoit souvent nécessaire dans ces pays chauds. L'immersion des nouveaux-nés a encore lieu dans plusieurs contrées; & elle est nécessaire pour nettoyer la peau de l'enfant. Les mystères des fêtes d'Eleusis paroissent avoir été des emblèmes des différentes opérations de la nature. . . . Si donc les illuminés vuloient avoir des cérémonies, des fêtes, ils devroient suivre ces modèles.

On pourroit, par exemple, établir quatre grandes fêtes dans l'année, au renouvellement de chaque saison.

1°. La première seroit à l'entrée du printemps, le 21 mars, qui devroit

être le commencement de l'année, comme je l'ai dit ailleurs. Ce seroit la fête du labourage.

II°. La seconde fête seroit le premier du quatrième mois au solstice d'été. Ce seroit la fête de la moisson. C'est le tems où dans nos contrées on commence à couper les foins, & les bleds précoces.

III°. La troisième fête seroit à l'équinoxe d'automne, le premier du septième mois. C'est le tems des vendanges; & c'en seroit la fête.

IV°. La quatrième fête seroit au solstice d'hiver, le premier du dixième mois. Ce seroit la fête des arts. L'hiver est la saison où les travaux de la campagne sont interrompus. Le premier art pour l'homme social est celui du tisserand. Cette fête consistera donc à faire de la toile.

Le chef de la nation dans la capitale, & le principal magistrat dans chaque province, seroient les premiers à mettre la main à l'œuvre le jour de ces fêtes solennelles. Ainsi on verroit les Rois labourer comme aux tems d'Ulysse, faire de la toile, &c. ce qui vaudroit bien courir un cerf, ou passer une revue; & ils n'en seroient pas moins propres ensuite à remplir ce qu'exige d'eux l'art de gouverner.

Ces grandes fêtes se célébreroient avec pompe & solennité. Un discours simple d'une belle morale ranimeroit la pratique de la vertu; & on finiroit par se donner des témoignages mutuels d'amitié & de bienfaisance. On se réjouiroit, on mangeroit ensemble.

Dans l'intervalle de ces quatre grandes fêtes on en intercaleroit d'autres qui seroient moins solennelles, & qui pourroient être analogues à des cantons particuliers; telles seroient, 1°. la fête de la récolte des olives dans les pays chauds, &c. 2°. celle de la récolte des soies, des lins, &c....

Il y auroit aussi la fête des lettres, qui répondroit à nos séances académiques....

Ce seroit par ces moyens ou d'autres analogues, mais toujours correspondans aux opérations de la nature, que ceux qui croient devoir proposer des réformes dans leurs opinions religieuses, pourroient être utiles aux hommes, au lieu de se repaître de toutes les visions de Swedenborg, & des illuminés....

Mais encore un coup, je ne crains pas de le répéter, si la science des faits de la nature, la Physique, ne se propage pas avec rapidité pour éclairer les esprits, tout nous annonce quelques-unes de ces grandes secousses qui ont causé tant de calamités pendant des siècles entiers; au lieu que si l'instruction devient générale, la révolution se fera paisiblement & tranquillement, comme vient de s'opérer la révolution politique de la France.

On dira peut-être qu'il faut empêcher la révolution. Je crois que c'est impossible, parce que personne ne tient plus aux anciennes idées, pas même ceux qui les prêchent.... Il faut donc l'opérer cette révolution par les moyens les plus doux; & ce sera sans doute par la voie des

Junières. . . Ceci nous fait voir de plus en plus la nécessité d'une bonne éducation : nous allons retracer en peu de mots ce que nous en avons dit ailleurs.

L'éducation doit toujours se proposer le bonheur. Elle doit donc apprendre à l'enfant ce qui peut le rendre heureux dans le moment présent & le reste de sa vie. Or, l'homme dépend pendant tout le cours de son existence de deux principaux moteurs. Les premiers purement physiques sont les corps qui fournissent sans cesse à ses besoins, & ont une action continuelle sur lui. Les seconds qui sont physiques & moraux, sont les semblables avec qui il aura des relations continuelles. L'éducation doit donc lui donner les notions les plus étendues sur ces objets. L'histoire des hommes lui apprendra à connoître ses semblables, & l'histoire-naturelle & la physique lui apprendront à connoître les corps.

L'éducation commencera par les notions qui sont à la portée des enfans. Ils ont des sens excellens, la mémoire la plus heureuse ; mais le jugement n'est pas encore formé. Qu'on ne leur apprenne donc point ce qui exige trop de raisonnemens, tel que l'étude de la grammaire & celle des langues, qui d'ailleurs sont des connoissances d'une utilité secondaire, & qui lui coûteront peu dans un âge plus avancé. Il faut leur faire voir beaucoup ; & qu'est-ce qui est plus à leur portée & leur est plus nécessaire que les productions de la nature ? Leur première étude doit donc être l'HISTOIRE-NATURELLE. Elle ne sera point un travail pour eux : ce sera un plaisir de voir des objets toujours nouveaux. Ce plaisir s'augmentera facilement, si les instituteurs ont l'art de savoir piquer leur curiosité par la manière dont ils leur présenteront les objets. Un insecte, une plante, une pierre, un morceau de mine l'amuseront comme il s'amusoit autrefois à sa poupée. Il en fera toutes les formes, en fera tous les caractères. On lui en dira quelques propriétés ; & sa mémoire facile n'en laissera rien échapper. De la forme extérieure il passera à la structure interne. Ce seront les premières notions d'anatomie. On pourra aussi lui donner quelques notions des observations microscopiques. . . Que tous ces objets soient sans cesse sous ses yeux. Il se familiarisera tellement à les voir qu'il ne s'y trompera plus.

On lui apprendra ensuite l'emploi qu'en font les artistes. L'histoire des arts n'exige aussi le plus souvent que des yeux. Ils sont encore du ressort de l'enfant ; & sans doute c'est l'étude la plus utile après celle de la nature. Il verra l'usage que l'homme fait des différens objets qu'il connoît. Cela les gravera de plus en plus dans sa mémoire, & lui en fera appercevoir de nouvelles qualités.

La Physique expérimentale & la Chimie, les hautes théories exceptées, se mêleront à ces études, & ne seront pas hors de sa portée. Des expériences l'instruiront, & l'amuseront sans le fatiguer. L'étude fera un délassément pour lui, & il contractera ainsi l'heureuse habitude de s'occuper.

Le soir ses regards se porteront naturellement vers les cieux. Il n'est pas d'enfant qui ne veuille compter les étoiles. On profitera de cette curiosité pour lui donner des notions d'Astronomie ; & au moyen de petits globes de carton & de cartes il connoîtra bientôt les planètes, leurs mouvemens, les constellations & les principales étoiles. Il fera bon de lui apprendre l'usage des lunettes & des télescopes.

Une autre partie non moins essentielle à l'instruction de l'enfant est la connoissance des hommes. Il ne l'acquerra que par l'histoire, & ce sera encore une nouvelle source de plaisir pour lui. Les histoires intéressantes, telles que celles des Grecs & des Romains, amusent tous les enfans. On leur fera donc aussi lire l'histoire ; mais ils voudront connoître les pays où se passent les événemens. Ils suivront la marche des armées sur les cartes, & ils apprendront de cette manière la Géographie. Une observation essentielle sera de ne les point trop surcharger par un grand nombre d'occupations.

Lorsque le jugement commencera à acquérir de la solidité, comme à douze à treize ans, on leur donnera les premières leçons de Mathématiques. Les objets dans ces sciences spéculatives sont sans cesse sous les yeux. La certitude, l'évidence, la conviction les accompagnent toujours. Ils accoutumeront ces jeunes esprits au vrai, & leur donneront un tact assuré pour le reconnoître. L'Optique, les Mécaniques, & les autres branches des Mathématiques mixtes, présenteront des applications faciles de ces principes.

Le jeune-homme arrivera ainsi à l'âge de quinze à seize ans avec un fonds inépuisable de faits & de connoissances utiles. Il ne les possédera pas toutes dans leurs perfectiones ; mais il saura ce qui lui sera utile pour le reste de sa vie ; & si le goût se décide pour quelque science, il y fera des progrès rapides.

A cet âge on le livrera à la morale, & il en étudiera tous les grands principes. Son cœur a toute la sensibilité d'une belle ame qui n'a pas encore été altérée par les leçons perverses de la société. On aura le soin de cultiver cette précieuse qualité, la source de toutes les vertus lorsqu'elle est bien dirigée, comme celle de tous les vices lorsqu'elle l'est mal. Il apprendra ce qu'il doit aux autres & ce qu'on lui doit, quels sont les droits de l'homme dans l'état de nature, dans l'état de société, ce que se doivent les sociétés entr'elles, &c. &c. Que dis-je ? il le fait déjà. Il n'a qu'à consulter son cœur honnête qui ne sauroit encore le tromper. L'histoire d'ailleurs les lui a appris.

Pour lors il pénétrera dans le sanctuaire de la nature. La connoissance qu'il a de ses productions & de tous les êtres, l'élevera à la hauteur de la philosophie des choses qui ne peut être acquise que par celui qui a toutes ces notions préliminaires.

Ce jeune-homme parvenu à l'âge de vingt ans, sera instruit, sera

homme, sera heureux. Ses plus belles années n'auront pas été passées dans la tristesse à l'étude de choses qui ne lui font d'aucune ou presque aucune utilité, & qu'il oublie aussi-tôt. Il pourra travailler efficacement au bonheur de ses semblables dans le poste que lui confiera la société (1). L'habitude de l'occupation qu'il s'est rendue nécessaire, le préservera de ces passions orageuses, bien plus l'effet du désceuvrement que du tempérament & du mouvement du cœur, comme on voudroit le faire croire.

Des Etudes en Médecine & en Chirurgie.

La profession du médecin & du chirurgien est de la plus grande importance, puisqu'ils décident journellement de la vie & de la mort de toutes les classes de la société. Cependant on peut dire que leurs études sont on ne peut plus négligées. Pourvu que les jeunes gens aient le tems d'étude, on ne s'informe point de leur savoir. Les examens ne sont presque que de pure formalité en France; & toutes les Universités ont droit de conférer le bonnet de docteur. Voici le plan que j'ai proposé:

I°. Il ne faut laisser le droit de recevoir docteur en Médecine qu'à trois ou quatre Universités dans le royaume; par exemple, à celles de Montpellier, de Paris, de Strasbourg, d'Angers, &c.

II°. Pour lors on choisiroit des professeurs du plus grand mérite qui feroient bien payés.

III°. Les jeunes gens feroient obligés de suivre trois ans ces professeurs; savoir, 1°. celui d'Anatomie & de Physiologie, 2°. celui de Chimie, de Pharmacie & de Matière médicale, 3°. les deux dernières années ceux d'Hygiène, Pathologie & des maladies; 4°. tout le tems la Botanique & les différentes branches d'Histoire-Naturelle.

IV°. Les trois ans d'étude finis, ils feroient examinés, & s'ils étoient trouvés capables, reçus bacheliers ou licenciés.

V°. Pour lors ils feroient obligés de suivre deux ans l'hôpital & les médecins & chirurgiens dudit hôpital à leurs visites.

VI°. Ils feroient obligés pendant ces deux ans d'assister à l'ouverture des cadavres que les médecins & chirurgiens trouvoient à propos de faire faire.

VII°. Ils suivroient aussi les accouchemens.

VIII°. Enfin, les médecins & chirurgiens des hôpitaux leur donneroient des leçons de pratique.

L'hôpital attaché à chaque faculté seroit au moins de cinq cens lits toujours pleins, moitié hommes & moitié femmes. On pourroit prendre à Paris pour cet hôpital le bâtiment de l'abbaye Saint-Victor, & établir

(1) Je ne m'étendrai pas sur les études des différentes professions: je me bornerai celles de la Médecine & de la Chirurgie.

les écoles de Médecine au Jardin public des plantes. Il y a déjà une partie des professeurs nécessaires.

Cet hôpital seroit doté suffisamment pour que les malades y fussent parfaitement bien tenus, chacun dans un lit, les salles vastes, bien aérées, bien propres, &c. &c.

Il y auroit une salle pour les accouchemens.

On seroit toutes les opérations de Chirurgie.

Plusieurs médecins & chirurgiens seroient avec tout le soin possible leurs visites, & donneroient des explications lorsqu'il seroit nécessaire.

Au pied du lit de chaque malade il y auroit un état du commencement & du progrès de la maladie, avec tout le traitement. Ainsi les jeunes gens dans la journée pourroient suivre les progrès de la maladie.

Les jeunes gens ayant suivi pendant deux ans l'hôpital avec exactitude, soutiendront un nouvel examen sur la pratique, & recevront pour lors le bonnet de docteur.

Qu'on compare ce plan d'éducation si simple, si facile, si agréable pour l'enfant & le jeune-homme avec celui que l'on pratique : ne diroit-on pas qu'on s'est fait une loi de renoncer à toute notion saine dans la marche que l'on suit ? On emploie la jeunesse entière à l'étude d'une langue morte, & à celle de mots vides de sens. C'étoit bon pour les tems où l'homme d'Europe presqu'encore barbare croyoit que toutes les sciences étoient dans les anciens auteurs. Aujourd'hui on ne doute plus que nous ne soyons beaucoup plus instruits que ceux de ces auteurs qui nous sont parvenus. D'ailleurs on a des traductions de leurs meilleurs ouvrages ; mais il arrive de ce plan qu'à l'âge de vingt ans, non-seulement on ne fait rien le plus souvent, ce qui seroit un moindre mal, mais on a un dégoût indicible pour l'étude, le travail & toute occupation. Le jugement n'étant nullement formé, laisse ce malheureux jeune-homme en proie aux passions. C'est le moment où elles se font sentir avec le plus d'empire. Cet esprit qui a besoin d'occupations & n'en a aucune d'utile, suit les premières impressions d'un monde corrompu. Son jeune cœur qui étoit fait pour être généreux, perd souvent honneur, probité, & s'éloigne pour toujours du bonheur. Il est rare qu'il revienne sincèrement à la vertu. Elle exige des privations, des combats qui sont au-dessus des forces de cette âme pusillanime qui n'a rien qui puisse la ramener à la voie dont elle s'est égarée. La plupart des principes qu'on lui a inculqués sont si faux & si contraires à la nature, qu'il en a bientôt senti le foible ; mais il n'a pas assez de connoissances pour lui en substituer d'autres. N'étant point accoutumé à la méditation, il ne peut s'en former de nouveaux. L'argent & les femmes sont les deux grands mobiles auxquels la plupart des hommes sacrifient tout, à la faveur de quelques formalités que dans le monde on appelle probité, mais qui dans la réalité ne sont que des voies détournées pour éviter le glaive de la justice. Je dis la plupart des hommes ; car je ne veux

pas faire l'injustice à mon siècle de penser que la vertu y soit méconnue. Jamais elle ne fut plus éclairée, ni elle n'a fait autant de bien.

Que les parens, que les sociétés qui voudront travailler efficacement au bonheur de leurs descendans, se hâtent donc de réformer cette éducation admise dans toute l'Europe. Elle est le fruit de l'ignorance. *Montagne, Charron, Rousseau*, ont fait voir tous ces défauts. Ce dernier a même proposé un nouveau plan qui, quoique bon à beaucoup d'égards, seroit impraticable en grand, puisque l'éducation d'un seul enfant exigeroit la vie de plusieurs personnes. On n'ose toucher à l'ancienne méthode, quoique tout le monde convienne qu'elle est défectueuse, comme le prouvent toutes les éducations particulières qu'on cherche à élever de toutes parts.

Cependant il est bien facile de mettre tous les lieux d'éducation publique à même de suivre la route que nous avons tracée, & c'est sans doute ce que fera l'Assemblée Nationale en France. Un grand nombre de professeurs possèdent les connoissances qu'ils auroient à apprendre à leurs élèves : les autres s'instruiraient ; & dans peu de remis ce cours d'étude auroit la même solidité que l'ancien. De toutes les réformes qu'il y auroit à faire dans nos sociétés, où tout est à réformer, de l'aveu de tout le monde, aucune n'est plus urgente que celle de l'éducation, parce que celle-ci amènera bientôt les autres.

Les lieux d'éducation doivent être à la campagne dans des espaces vastes, où les exercices violens de la gymnastique fortifieront ces jeunes corps. Le jeune-homme apprendra par ce moyen à tirer tout le parti possible de chacun de ses sens. Sa santé s'affermira, & les maladies ne viendront pas l'assaillir un jour. Pour cela il faut l'élever au grand air : qu'il reçoive sans cesse les impressions bienfaisantes de la lumière du soleil qui vivifie tout. Les animaux comme les plantes s'étiolent à l'ombre, s'il est permis de se servir de cette expression. C'est une des causes les plus puissantes de la foiblesse des habitans des villes, principalement des femmes & des enfans qui sortent moins. Les lieux où la jeunesse sera élevée ne sauroient donc être trop spacieux & trop aérés. Que sa nourriture soit bonne, sans apprêts, sans épices, & ne consiste qu'en végétaux & en laitage. Elle est infiniment plus saine, & la sensibilité de son ame ne sera pas émoullée en voyant égorger pour mettre sur sa table des êtres vivans & sensibles comme lui.

Ces lieux réuniront des jardins de Botanique, des cabinets d'instrumens de Physique & d'Histoire-Naturelle. On n'aura que les choses les plus nécessaires, & ce ne sera pas très-dispendieux. Ces jeunes gens pourront avoir quelques petites portions de jardin à cultiver, pour exercer leurs corps & prendre les premières notions d'Agriculture, dont les instituteurs leur développeront les principes dans leurs promenades à la campagne, en leur faisant observer la manière dont on cultive les champs.

Le corps se fortifiant, l'ame prendra la même vigueur, comme dit *Montagne*, elle acquerra de la force, de l'énergie, & fera capable de tout ce qu'on exigera d'elle.

L'éducation du peuple, quoique ne pouvant pas être la même, devoit cependant être soignée. Il faudroit lui apprendre les choses qui sont surtout les plus utiles à ses travaux, telles que la connoissance des terres & des pierres, la taille des arbres, les moyens d'améliorer sa culture, &c. &c. On lui expliqueroit l'usage du baromètre, du thermomètre, & il devoit toujours y en avoir dans les lieux où il s'assemble. Enfin, quelques notions sur les principaux phénomènes de la nature, sur le mouvement des astres, &c. &c. le préserveroient du penchant qu'il a à croire toutes les absurdités avec lesquelles on surprend si souvent sa crédulité, & on l'éloigne de la vérité.

« La *Vérité* est le premier pas, quoi qu'on en dise, pour arriver à la » vertu & au bonheur. Ce ne sera que lorsqu'elle régnera sur la terre, que » les hommes pourront espérer de jouir de tous les avantages que » comporte l'ordre présent des choses. Il ne faut pas qu'elle soit connue » seulement de quelques génies privilégiés. Elle est la lumière de l'esprit » qui dirige toutes les actions; comme celle du soleil, elle doit éclairer » l'univers. Sauroit-elle être trop répandue? Il n'y a que les personnes » intéressées à perpétuer les erreurs, qui puissent s'y opposer ».

ASTRONOMIE. L'histoire des astres nous a donné l'idée la plus vraie que nous puissions avoir de la NATURE, *c'est-à-dire, de la collection des êtres existans*. Aussi l'Astronomie a-t-elle toujours fait la base de la Cosmogonie de tous les peuples. Si nos notions à cet égard sont infiniment supérieures à celles qu'on a jamais eu, nous les devons aux travaux des célèbres astronomes qui ont fleuri sur-tout depuis un ou deux siècles. L'invention des lunettes & des télescopes leur a permis de voir dans les cieux ce que la vue simple ne pouvoit y appercevoir. Nous avons vu ainsi s'étendre l'univers en grand & les mondes se multiplier, tandis que le microscope nous découvroit dans une goutte de liqueur de petits mondes peuplés d'une multitude d'êtres vivans. Par-là nous touchons, pour ainsi dire, aux deux extrémités de la nature relativement à nous; & nous sommes obligés de convenir que nous ne sommes qu'un point parmi cette quantité immense d'êtres. . . Oh! combien ces idées élèvent l'ame pensante, & la dégagent de ces anciens préjugés, sur la grande prééminence de l'homme parmi les êtres existans ! . . .

M. Herschel à qui l'Astronomie moderne doit de si grandes découvertes, vient encore de l'enrichir cette année. Son grand télescope de quarante pieds de foyer & de quatre pieds d'ouverture, est achevé, & lui a fait découvrir au mois de septembre un sixième satellite autour de saturne. Le tems de sa révolution est de 32 heures 53' 9", sa distance à saturne est de 35".

Au mois d'octobre M. Herschel découvrit un septième satellite autour de la même planète. Le tems de la révolution de celui-ci est de 22 heures 40' 4", & sa distance moyenne de saturne est de 27".

Tant de si belles découvertes de M. Herschel nous en présentent bien d'autres, sur-tout quand on connoît les talens & la persévérance d'un aussi célèbre astronome.

Mademoiselle Herschel marchant sur les traces de son frère aux travaux duquel elle coopère, a découvert une nouvelle comète, dont on a calculé l'orbite. C'est la soixante-quinzième calculée.

M. de la Lande a déterminé les positions de trois mille étoiles boréales, chose qui manquoit à l'Astronomie.

M. l'Abbé de Beauchamp résidant depuis quelques années dans les belles contrées qui paroissent avoir donné naissance à l'Astronomie, poursuit avec un zèle infatigable ses observations à Bagdad. Il a déjà déterminé la position de cinq à six mille des étoiles australes qui sont visibles sur cet horizon.

Tandis que les observateurs poursuivent leurs travaux avec tant de courage, les géomètres n'avancent pas moins la théorie. M. de la Place a déterminé les perturbations de jupiter & de vénus. M. de Lambre a construit pour ces deux planètes des nouvelles Tables bien supérieures à celles qu'on avoit jusqu'à présent.

Le même astronome a aussi construit de nouvelles Tables de la planète herchel, qui donnent avec la plus grande exactitude sa position en tout tems.

ZOOLOGIE. L'histoire de l'homme au physique comme au moral est sans doute ce qui nous intéresse le plus. Aussi le premier précepte des anciens sages nos maîtres, étoit celui-ci : *NOSCE TE IPSUM*.

Effectivement toutes nos connoissances n'étant fondées que sur le sentiment & l'analogie, c'est-à-dire, sur ce que nous sentons & sur les conséquences que nous en déduisons, il est clair que plus nos connoissances sur nous-mêmes seront exactes, plus nous serons à même d'apprécier les êtres qui sont hors de nous.

M. de Pommelles a prouvé qu'en France comme dans le reste de l'Europe, il naît plus de mâles que de filles. L'excédent est d'un seizième dans les campagnes, & d'un dix-neuvième dans les villes; mais l'auteur a fait une observation assez curieuse, c'est que cette proportion n'est point la même dans toutes nos provinces. Celles qui sont situées depuis le 51° jusqu'au 47° degré de latitude ne nous donnent qu'un dix-neuvième de plus de garçons que de filles: tandis que celles situées depuis le 47° jusqu'au 43° nous fournissent un quatorzième. Il seroit curieux de savoir si cette proportion se soutient dans les autres pays du nord & du midi de l'Europe.

M. Mascagni a publié son grand ouvrage sur les vaisseaux lymphatiques.

riques. Il a démontré, ce qu'on conjecturoit depuis long-tems, l'existence de ces vaisseaux dans toutes les parties du corps.

M. Arthaud nous a donné la description de têtes de Caraïbes trouvées à Saint-Domingue. Il a fait voir la fausseté de toutes les traditions répandues sur la cause de l'aplatissement du coronal chez ces peuples. La nature n'a pas conformé tous les hommes de la même manière; ceux-ci sont grands, ceux-là petits; les uns ont telle couleur, les autres telle autre. . . Elle a donc bien pu également suivre la même marche dans la conformation de leurs têtes, sans que nous puissions regarder comme des produits de l'art les différences que nous observons à cet égard chez les différens peuples.

M. Pinel a traité un point délicat d'Anatomie, je veux dire l'Androgynie. On connoît toutes les fables qu'on a débitées sur les hermaphrodites, c'est-à-dire, sur les individus qui réunissent les deux sexes. Nous ne connoissons d'animaux vraiment hermaphrodites que parmi les insectes, sur-tout dans la classe des vers; mais dans les grandes espèces nulle observation bien constatée prouve qu'il y en ait eu. La chose n'est cependant pas impossible physiquement; mais tous les exemples qu'on cite, & j'en ai vu plusieurs, ne sont que des personnes du sexe féminin, chez qui la partie qui correspond à la verge en approche plus ou moins pour le volume, mais en diffère essentiellement, parce qu'elle n'est point perforée; & les autres organes encore plus essentiels du sexe mâle (*testes*), manquent également.

M. Pinel continue son travail sur le mécanisme des luxations. Il réunit la connoissance de l'anatomiste avec celle de la mécanique; & par une application savante du calcul, il porte la démonstration mathématique dans des objets où depuis Borelli on avoit négligé d'en faire l'application. C'est de cette manière que toutes les parties de nos connoissances se perfectionneront.

La régénération de parties d'animaux emportées est un de ces phénomènes qui étonne toujours le philosophe. Il ne voit jamais sans admiration la partie d'une écrevisse se régénérer. M. Broussonet vient de faire voir que quelques parties des poissons, telles que les nageoires, se régénèrent également.

M. le Vaillant nous a donné une description plus détaillée que celle que nous avons, de la giraffe. Il nous a aussi confirmé que les femmes des Hottentots étoient construites comme les personnes de leur sexe, & que ce prétendu tablier dont la nature avoit voilé leur pudeur, suivant l'imagination de quelques voyageurs, n'étoit qu'un de leurs vêtemens.

On m'a assuré que cette année une mule en Provence a été fécondée, & a mis bas un petit.

M. des Fontaines a publié la description de sept espèces nouvelles des oiseaux qu'il a apportés de son voyage de Barbarie.

M. Sparmann a livré le quatrième fascicule de la collection des oiseaux du chevalier Carlsson, c'est-à-dire, depuis le N^o. 76 jusqu'au 100^e. On connoît la manière de travailler de cet illustre naturaliste.

M. Insert a fait graver le musophage violet, dont nous avons déjà parlé, & que M. Geoffroi fils avoit apporté de son voyage de Guinée.

MM. l'Abbe Dicquemare, & Badier (que la mort a enlevé aux sciences) ont fait connoître quelques animaux marins. La mort de M. Badier va nous priver pendant quelque tems de sa belle collection des crustacés. Mademoiselle le Masson donnera la suite des travaux de Dicquemare.

M. de la Cépède nous a donné une histoire des serpens dont nous avons rendu compte.

ENTOMOLOGIE. Mais la partie de la Zoologie qui fait le plus de progrès dans ce moment, est l'histoire des insectes. Nos richesses dans cette partie s'accroissent chaque jour d'une manière surprenante. Le nombre des insectes connus que Fabricius n'avoit porté qu'à cinq mille cinq cens, se monte aujourd'hui à près de vingt mille. Les cabinets de Paris, tels que ceux de MM. d'Orcy, Olivier, d'Antic, &c. sont de la plus grande richesse.

M. Olivier va nous faire jouir de toutes ces connoissances dans son bel Ouvrage dont nous avons déjà annoncé plusieurs livraisons de planches. L'amateur distingué, M. d'Orcy, qui travaille avec lui, ne néglige rien pour en hâter l'exécution. Il y a déjà cent cinquante planches gravées & enluminées, & avant le mois de juillet les nombreux dessins qu'ils ont seront tous gravés. Ils excèdent de près des deux tiers le nombre de ceux décrits jusqu'ici ; & on annonce aux auteurs chaque jour de nouveaux envois. Le seul genre des coleoptères formera près de deux cens planches.

Les discours de cet Ouvrage paroîtront avant la fin du mois. Ils ont été retardés par un voyage que l'auteur a fait à Londres, afin de décrire & de faire peindre les insectes qui lui manquoient. Il en a fait une ample moisson dans le Museum Britannique, dans les riches & précieuses collections de M. Banks, de M. Smith, possesseur de celle de Linné, de M. Hunter, de M. Lée, de M. Lathan, de M. Marsham, de M. Martyn, de M. Francillon, &c. &c. ce qui a forcé l'auteur de faire dans cette ville un séjour plus long qu'il n'avoit cru. Cet Ouvrage doublera ou triplera nos connoissances entomologiques. Il nous fera reconnoître un grand nombre d'espèces de Linné que les entomologistes n'avoient pu déterminer, & un plus grand nombre encore qui étoient ensevelis dans les cabinets.

M. Martyn a formé à Londres une école de jeunes gens pour dessiner & peindre les objets d'Histoire-Naturelle. On peut juger de leur succès par les coquilles que nous a déjà donné M. Martyn. Sans doute il s'attachera encore plus à l'exactitude du dessin qu'au brillant du coloris.

BOTANIQUE. Cette belle partie fait les délices d'un trop grand nombre de sçavans & d'amateurs pour qu'elle ne soit pas enrichie chaque année de quelques découvertes.

M. de Jussieu a donné ses familles dans lesquelles il classe les plantes suivant la méthode naturelle. Cette méthode, la seule philosophique, n'est peut-être pas sans quelques embarras pour les commençans qui auront de la peine à s'assurer de la nature de la semence, de son périsperme, de l'insertion des étamines, du nombre des cotiledons, &c. Chaque genre de ces familles naturelles n'a pas toujours le même nombre d'étamines, ou la corolle de la même structure, &c. &c. mais ces difficultés tiennent à la nature elle-même. Dans la production des êtres elle a bien suivi une certaine loi de continuité qu'on y remarque facilement; mais elle ne s'est pas astreinte à cette loi de manière qu'elle ne s'en écarte très-souvent. Que peut donc faire l'observateur philosophe dans la classification des êtres, si ce n'est de réunir ceux qui ont le plus grand nombre de rapports! Il avouera qu'il n'y a point de méthode artificielle qui suive l'ordre naturel, & qu'il n'en est aucune qui ne présente des exceptions très-considérables. Celle de M. de Jussieu en offre comme les autres.

Mais, dit-on, la méthode naturelle est impossible à suivre pour l'étude des plantes. Le philosophe répondra au botaniste: « Adoptez telle » méthode que vous voudrez dans vos études; mais que vos résultats ne » me présentent que la méthode naturelle ».

C'est pourquoi dans un aperçu de la classification générale des êtres, j'ai mis à la première place du règne végétal, les tremelles, les biffus, &c. comme très-près des polypes qu'on doit laisser, suivant les apparences, au dernier rang du règne animal: tandis que j'ai reporté les agarics à la dernière place des êtres organisés, comme paroissant plus voisins du règne minéral.

M. Medicus a entrepris de traiter de nouveau la grande question de la génération spontanée des plantes. Ses observations ne paroissent pas bien concluantes. On ne doit pas moins en louer ses efforts. Car en bonne Philosophie on doit chercher à tout expliquer par les loix de la nature. Il faut donc bien reconnoître que la première production des êtres organisés a été le résultat d'un mouvement quelconque imprimé à une portion de matière. Qu'on l'appelle avec moi CRISTALLISATION, ou de tout autre nom, peu importe. Mais si ce mouvement, de quelque nature qu'il soit, a pu produire des êtres organisés dans l'origine des choses, pourquoi ne le pourroit-il pas encore? Il ne faut donc pas dire que la *génération spontanée est impossible*. Mais d'un autre côté on ne doit pas avancer qu'elle ait lieu dans telle ou telle circonstance sans en avoir de preuves bien prononcées, & non équivoques; car on ne sauroit disconvenir que la génération actuelle des êtres ne se fasse ordinairement par les loix connues du concours des sexes.

M. Badier nous a fait connoître une nouvelle espèce de kina.

La cochenille-sylvestre que M. Thieri avoit fait connoître à Saint-Domingue, s'y cultive, & peut-être parviendra-t-on à l'employer comme celle du Mexique.

M. Smith nous a donné quelques plantes nouvelles. Il a aussi fait une nouvelle édition des planches de Rudbeck.

M. l'Héritier nous a donné son *Serpium Anglicum*, & ses planches des cornouillers. 7

M. Cavanilles continue sa belle entreprise. Il nous donnera bientôt de nouvelles Dissertations.

M. Dorthes nous a fait connoître une espèce de vesce qu'on avoit confondue avec le *Lathirus amphicarpos* de Linné. Cette plante offre le singulier phénomène de fructifier en terre.

Le goût des grands voyages se soutient toujours, & ils nous procureront un fonds inépuisable de richesses. M. de la Peyrouse est attendu incessamment, & nos savans amis qui l'accompagnent nous apportent les choses les plus curieuses.

Les nations angloise & espagnole viennent aussi de faire partir des vaisseaux pour de nouvelles découvertes.

Je vois toujours avec un nouveau plaisir ces efforts que font des hommes actifs & intelligens pour augmenter nos connoissances. Mais d'un autre côté un sentiment de tristesse étouffe bientôt cette première impression. Une expérience trop constante m'apprend que les Européens n'abordent jamais chez un peuple que pour y porter leurs vices, leurs maladies (ils ont répandu le mal syphilitique sur tout le globe), que pour y exercer toutes sortes de cruautés s'ils font les plus forts, & finissent enfin par s'emparer du pays; ou tout au moins, sous prétexte de commerce, ils y bâtissent des forts, sèment la division parmi les habitans, & parviennent bientôt à s'en rendre maîtres. Ce n'est pas tout: le plus souvent ils les exterminent. Il est très-vraisemblable que les anglois détruiront les habitans de Botani-Bey. Or, je demande si la connoissance de quelques plantes, de quelques animaux peuvent racheter tant de crimes? . . . Qu'on abandonne donc ces excursions lointaines, ou qu'on y porte un tout autre esprit.

MINÉRALOGIE. Les travaux de cette année nous ont appris plusieurs faits intéressans dans cette partie.

M. de Sauffure fils a donné l'analyse d'une substance qu'il a appelée *sappare*, dans laquelle il a trouvé les deux tiers d'argile, 0,13 de magnésie, 0,12 de terre siliceuse, 0,02 de terre calcaire, 0,01 de fer.

M. Sage a regardé ce *sappare* comme une espèce de beril feuilleté, qui contient une portion de fer.

Nous avons eu encore l'analyse d'une autre substance analogue, qu'on avoit regardée comme une espèce de schorl. M. Werner l'a appelée

pelé *prechnite*, du nom du colonel Prehn, qui l'a apportée du Cap de Bonne - Espérance. M. Klaproth a trouvé terre siliceuse 0,43, terre alumineuse 0,30, terre calcaire 0,18, fer 0,05.

M. Proust a analysé des petits cristaux qu'on trouve auprès de Valence, & qu'on appelle grenats de Valence. Il croit qu'ils sont une combinaison d'acide phosphorique & d'argile.

M. Struve a donné une description de l'adulaire que le P. Pini avoit trouvé le premier au Saint-Gothard, & qui depuis a été retrouvé par M. de Bournon dans le Forez, & par M. Dodum dans les montagnes du Languedoc, &c. M. Morell a analysé cette substance & en a obtenu terre argilleuse 0,19, terre siliceuse 0,62, magnésie 0,05, sélénite 0,10, eau 0,01.

M. de Bournon regarde l'adulaire comme une espèce de feld-spath. C'est aussi l'avis des plus célèbres Minéralogistes. Il y a long-temps que M. Romé-de-Lisle l'a rangé dans cette classe, d'après sa cristallisation particulière.

M. de Bournon met aussi l'hydrophane au nombre des feld-spats, ainsi que le spath adamantin.

M. Bayen nous a donné l'analyse de la pierre de Mesnil-Montant, qu'on a cru être un *pechstein*, & il a fait voir qu'elle différoit réellement des *pechsteins* de Hongrie.

M. Hoepfner pense que le diamant n'est point un véritable corps combustible. Il a combiné l'acide spathique avec une terre vitrifiable, & il a obtenu une substance qui, exposée au feu, présente des phénomènes analogues à ceux du diamant: & cependant, dit-il, cette substance n'est pas combustible, elle est seulement phosphorescente, & ne disparoit que parce qu'elle est volatilisée. Les phénomènes que présente le diamant, sont les mêmes. Il devient phosphorescent à un grand feu; il se volatilise; mais il ne brûle pas. On a donc tort, suivant lui, de le mettre au nombre des corps combustibles.

M. Barbarous a décrit les volcans d'Ollioules en Provence. Ainsi il paroît que tous ces pays ont été en proie aux feux souterrains, la Provence, le Vivarais, l'Auvergne, le Forez, &c.

M. Werner prétend cependant que toutes ces substances que nous avons regardées comme des produits volcaniques, n'en sont point.

M. Macquart nous a donné l'analyse du plomb rouge, qu'il regarde comme un véritable *minium* naturel, c'est-à-dire, une chaux de plomb contenant beaucoup d'air pur, & de l'air fixe ou air acide.

M. Pellerier a prouvé que le molybdène d'Altemberg contenoit toujours du soufre.

M. Struve a fait connoître une espèce nouvelle de plombagine, noirâtre & feuilletée; ce qui l'a engagé à lui donner le nom de plom-

bagine noire. M. de Razoumowski a cru y reconnoître un nouveau demi-métal.

M. Hoepfner a décrit une nouvelle variété de granit, dans lequel se trouve la terre pesante. On fait combien a de latitude le nom de granit. On entend par ce nom, une pierre du genre des composées formées des différens élémens, quartz, mica, schorl, feld-spath. Mais M. Hoepfner a trouvé une espèce dans laquelle étoit le spath pesant.

On trouve aussi des granits remplis de grenats, peut-être en trouvera-t-on mélangés avec toutes les espèces de pierres précieuses, ainsi qu'avec le trapp, le horblende, le jaspe, &c. ce qui feroit autant de nouvelles variétés.

On rencontre aussi des granits qui contiennent même des substances calcaires. Ce sont ordinairement des granits de seconde formation. Ces granits, par conséquent, pourroient contenir peut-être du plâtre.

Les granits diffèrent des poudingues, en ce que ces derniers sont un assemblage de parties roulées, liées par un ciment quelconque.

Ils diffèrent des porphyres & serpentins, parce que ceux-ci sont une pâte jaspeuse, ou autre, non cristallisée, dans laquelle sont enveloppés des cristaux de feld-spath.

Tous les élémens du granit, au contraire, paroissent cristallisés, & ont cristallisé distinctement ou confusément. C'est cette cristallisation qui paroît le caractère essentiel du granit. Toute autre pierre composée du genre des vitrifiables sera ou poudingue, ou porphyre, ou serpentin, ou jaspe, &c.

Les poudingues diffèrent des brèches, en ce que celles-ci sont presque toutes calcaires, au lieu que les élémens des poudingues sont vitrifiables. Cependant on sent que quelques poudingues peuvent contenir des parties calcaires, tandis que des brèches contiendront des parties vitrifiables.

Enfin si ces concrétions ont eu lieu dans des terrains volcaniques, ils pourront renfermer des débris de volcans.

M. Besson a décrit quelques particularités remarquables dans des granits.

M. Klaproth a analysé le glimmer verd, espèce de mica qui, suivant Cronsted, se trouve dans les provinces de Suède, & le *pechblende* qui, suivant le même Cronsted, est une mine d'argent minéralisée par le zinc uni au soufre, & il en a retiré un nouveau demi-métal qu'il a appelé *uranite*.

Justi avoit déjà dit avoir retiré du mica jaune une nouvelle substance métallique non malléable, qui par conséquent devoit être rangée au nombre des demi-métaux; mais je ne fais point si ces expériences de Justi ont été suivies.

L'uranite de M. Klaproth est-il le même métal de M. Justi? Est-ce un nouveau demi-métal? Ne seroit-ce qu'un alliage de différens métaux, ainsi que plusieurs Chimistes soupçonnent qu'est le nickel? Sans doute M. Klaproth nous éclaircira sur tous ces objets.

Il paroît que le nom d'*uranite* que M. Klaproth a donné à cette nouvelle substance, vient de celui d'*uranus*, que M. Bode a donné à la nouvelle planète découverte par M. Herschel. M. Herschel l'a appelée *georgium sidus*. Les Astronomes françois l'ont appelée *Herschel*. Quoique rien ne paroisse plus juste que de lui conférer le nom de celui qu'il l'a le premier apperçue, cependant l'expérience prouve que ces dénominations ne se soutiennent pas. C'est pourquoi je lui avois donné le nom de *platine* en 1786, dans le discours préliminaire de ce Journal. Le pere Hell, à Vienne, a approuvé cette dénomination. M. Bode a préféré de l'appeler *uranus*. Ce sera au tems à prononcer.

Quelque intéressantes que soient toutes les découvertes dont nous venons de parler, peut-être ne le sont-elles point encore autant que les deux terres nouvelles que le même M. Klaproth, digne rival des Margraf, & des Schéele, a découvertes, l'une dans le spath adamantin & l'autre dans le jargon de Ceylan. Suivant ce célèbre chimiste ces deux terres ont des qualités absolument différentes de celles des cinq terres connues, la terre calcaire, la magnésie, la terre pesante, la terre argileuse & la terre quartzeuse.

Bergman avoit déjà parlé dans l'analyse des pierres précieuses, d'une sixième espèce de terre, qu'il appelle *noble*, *nobilis*, parce qu'il la croyoit appartenir particulièrement aux pierres précieuses. Mais sans doute il ne fut pas satisfait de ses premières expériences; car il n'en a pas parlé dans ses derniers ouvrages.

Ces deux terres de M. Klaproth sont-elles réellement différentes de celles que nous connoissons? Ou sont-elles des modifications de celles-ci? Et enfin ces dernières ne sont-elles que des modifications les unes des autres?

M. de Bournon a fait une observation précieuse qui pourra jeter beaucoup de lumières sur cette matière obscure. Il a trouvé des granits en décomposition; & dans ces granits il y a vu des morceaux de quartz bien caractérisés, & qui en les touchant paroissent absolument changés en argile. Il est vrai qu'il se pourroit que le quartz, dans son état naturel, contient plus ou moins de parties argileuses: que le quartz étant ramolli par un agent quelconque, que nous ne connoissons pas encore, mais qui paroît être le plus souvent l'acide sulfureux en vapeurs (comme nous l'observons dans les pays volcaniques), cette terre argileuse reprit toutes ses propriétés, & enveloppât les vraies parties quartzesuses. C'est ainsi que les difficultés se multiplient toujours pour voiler la marche de la nature. Elles ne doivent pas nous décourager, mais nous faire redoubler d'efforts.

M. le Chevalier de Ferussac & M. de Reynier ont donné chacun un Mémoire pour prouver que les eaux de la mer ne se font point retirées de dessus les côtes de Hollande depuis les plus anciens monumens qu'ait conservés l'histoire.

M. Struve & M. Wild ont fait des recherches fort intéressantes sur l'origine des fontaines salées.

La chaleur intérieure de la terre est bien démontrée. Les observations faites dans les caves de l'Observatoire de Paris ont prouvé qu'à cette profondeur elle ne varie presque pas. M. de Cassini a donné une suite d'observations très-précises à cet égard; il y a eu quelques variations presque insensibles.

CRISTALLOGRAPHIE. M. l'Herminat a donné une analyse de la construction des cristaux à faces concaves qui se retrouvent sur le verre, & qu'avoit observés M. Pajot de Charmes. Il a fait voir que jamais la nature ne faisoit de cristallisation régulière à faces curvilignes, & que par conséquent ces petits prismes à faces concaves ne pouvoient être un cristal régulier. En examinant ces prismes avec attention, il a vu qu'ils étoient la réunion de plusieurs prismes hexaèdres, qui par conséquent faisoient sur leurs côtés un angle de 120° , lequel angle, à cause de la petitesse du cristal & d'une partie vitreuse qui les recouroit, avoit une apparence curviligne.

M. Chaptal a cru voir que la lumière influoit sur la cristallisation des sels. Dans des vases placés à l'obscurité, & qui ne recevoient la lumière que d'un côté, les sels ont cristallisé seulement de ce côté-là.

M. Dizé pense le contraire, & a rapporté plusieurs expériences qui lui paroissent prouver que la lumière n'a aucune influence dans ces phénomènes. La cristallisation s'est opérée à l'ombre comme à la lumière.

J'ai rapporté l'année dernière la cristallisation des cristaux de spath boracique que j'avois vus chez M. Forster. M. Laffius vient d'en donner une description dans les Actes des Curieux de la Nature de Berlin, laquelle est parfaitement conforme à ceux que j'avois vus. Ce sont des cubes parfaits, ou tronqués sur les angles, & qui ont quatorze facettes, six cubiques, & huit hexagones ou triangulaires.

PHYSIQUE. Le philosophe, qui fait apprécier les difficultés qu'éprouve l'observateur pour constater un seul fait, cesse d'être surpris de la lenteur avec laquelle l'esprit humain marche à la découverte de la vérité. Cette année nous en offre quelques exemples.

Plusieurs Physiciens avoient rapporté un grand nombre d'observations pour prouver qu'il se formoit de la glace au fond des rivières. MM. Desmarets, Besson, Pot, Brauns, &c. confirmoient ces faits par d'autres qu'ils ont vus.

M. Godard soutient encore le sentiment contraire, & prétend que cette glace a été formée à la partie supérieure de l'eau, & qu'étant

ensuite emportée vers le fond du fleuve par le mouvement des eaux, elle s'attache aux corps qu'elle y rencontre. L'observation de M. Arnaud de Saint-Maurice qui, dans les grands froids de l'hiver dernier, ayant plongé un thermomètre dans la Seine, l'a toujours vu au-dessus de zéro, sembleroit-déposer en faveur de cette opinion.

Mais ne pourroit-on pas répondre que même dans cette hypothèse, il faut toujours supposer un degré de froid suffisant, pour que cette glace puisse s'attacher par la congélation aux corps qui sont au fond du fleuve. Or, si le froid est assez grand, pourquoi la partie d'eau qui entoure ces mêmes corps & qui est presque stagnante, ne pourroit-elle pas se congeler elle-même?

Un autre fait non moins difficile à vérifier, est l'action de l'électricité sur la végétation. La théorie paroïssoit dire que le fluide électrique devoit accélérer la végétation, puisqu'elle accélère la vitesse des fluides dans les tuyaux capillaires. En conséquence, plusieurs Physiciens, tels que MM. Nolle, Mainbrai, Jallabert, Menon, Chardini, Boze, Achard, la Cepede, Carmoy, d'Ornoy, Bertholon, ont tenté de prouver cette vérité par l'expérience, ils ont cru effectivement apercevoir que les plantes électrisées végoient avec plus de force. M. Carmoy pense que l'électricité négative est encore plus favorable que l'électricité positive.

M. Ingen-Houfz, sans nier la théorie, a pensé que dans l'état naturel l'électricité de l'atmosphère ne pouvoit rien opérer sur la végétation, puisque les plantes communiquant au réservoir commun ou à la terre, ne pouvoient être regardées comme isolées, mais il a été plus loin : il a électrisé des plantes isolées, & il n'a observé nulle différence dans leur végétation comparée à d'autres plantes non électrisées. M. Rouland & plusieurs autres Physiciens ont eu les mêmes résultats.

M. Bertholon, quoique chargé dans ce moment du Dictionnaire de Physique, dans la nouvelle Encyclopédie, a pris le tems de répéter ses expériences, & il persiste, dans sa première opinion, que l'électricité hâte la végétation.

M. de Rozieres, de l'Académie de Valence, a fait un grand nombre d'expériences qui confirment la même théorie. Nous les ferons connoître incessamment.

Cette belle partie de la physique, l'électricité, quoique traitée depuis un siècle par les plus habiles Physiciens, est encore bien éloignée de sa perfection. Elle acquiert tous les jours. Mais les phénomènes en sont si multipliés & si variés, que la cause de plusieurs nous échappe encore. Cependant cette année nous offre plusieurs découvertes précieuses.

M. Coulomb en a assigné deux nouvelles loix. La première est que *le fluide électrique ne se répand dans aucun corps par une affinité*

chimique, ou, par une attraction élective, mais qu'il se partage entre différens corps mis en contact uniquement par son action répulsive.

La seconde est que dans les corps conducteurs, le fluide parvenu à l'état de stabilité est répandu sur la surface du corps, & ne pénètre pas dans l'intérieur.

M. Coulomb a été conduit à la découverte de ces deux loix, par des expériences fort délicates.

Tous les corps ne sont cependant pas également conducteurs du fluide électrique. On sait que son mouvement est extrêmement prompt dans les conducteurs métalliques, tandis que d'autres corps le propagent très-lentement. Ce qui paroîtroit contrarier la première loi de M. Coulomb, puisqu'un corps ne paroît pouvoir être meilleur conducteur, que parce qu'il a une plus grande affinité avec ce fluide, & que ce fluide a une attraction élective plus grande pour le corps qui est meilleur conducteur que pour celui qui l'est moins.

Quant à la seconde loi, les physiciens la connoissoient déjà; car ils faisoient tous leurs conducteurs creux, & ne cherchoient qu'à en multiplier les surfaces, sachant bien que ce n'étoit point en raison de la masse, mais seulement du volume ou de la surface que s'accumuloit l'électricité sur les conducteurs. Mais les expériences de M. Coulomb l'ont démontré d'une manière plus rigoureuse.

M. Van-Marum nous a donné la description de nouveaux frottoirs pour de grandes machines.

M. Cavallo a construit un *collecteur*, espèce de condensateur de la plus grande sensibilité.

M. l'Abbé Chappe a construit de très-ingénieux électromètres.

Mais la plus belle expérience qu'on ait faite dans cette partie est celle de MM. Paets - Van - Trookvick & Deiman, qui en faisant passer l'étincelle électrique à travers l'eau en ont obtenu de l'air inflammable & de l'air pur; ces deux physiciens célèbres en ont conclu que l'étincelle électrique décomposoit l'eau en ces deux espèces d'air, l'air inflammable & l'air pur.

MM. de Sauffure ont observé sur le Col du Géant une variation diurne dans l'électricité de l'atmosphère. Elle augmentoit graduellement depuis quatre heures du matin, où elle étoit presque nulle, jusqu'à midi ou deux heures, qu'elle étoit à son *maximum*.

M. l'Abbé Rozier a décrit des arcs-en-ciel lunaires.

M. de Reynier nous a donné des observations sur certains mouvemens des nuages.

M. Ingen-Houfz nous a donné de belles expériences sur les métaux comme conducteurs de la chaleur. L'argent est le meilleur conducteur de tous, & le plomb le plus mauvais.

Ces expériences confirment de plus en plus que la matière de la chaleur est un fluide particulier qui a ses affinités comme tous les autres fluides.

Cette matière difficile de la chaleur a été traitée cette année par différens auteurs. M. Carradori nous a donné un Ouvrage intitulé : *Theoria del Calore*, où on trouvera des vues fort philosophiques.

M. Vacca Berlinghieri, qui avoit déjà publié un Ouvrage sur cette matière, nous a encore donné cette année deux Mémoires. Il pense avec moi que dans la combustion la matière du feu qui se dégage ne vient point pour la plus grande partie de l'air vital ou de l'air pur, mais qu'elle est fournie par le corps combustible. Je regarde cette vérité comme à-peu-près démontrée. Tout ce qu'on dit de contraire n'est fondé que sur des hypothèses, & n'est appuyé d'aucune preuve. M. Vacca ne pense pas que l'élasticité de l'air soit due à la matière de la chaleur ; mais même en le supposant, est-ce que l'air inflammable ne sera pas tenu à l'état élastique par la même cause ? Par conséquent il doit donc contenir également de la matière de la chaleur. Donc on a tort de soutenir que cette chaleur vient toute de l'air pur.

Mais je vais plus loin : la grande légèreté de l'air inflammable ne prouve-t-elle pas qu'il doit contenir plus de la matière de la chaleur que l'air pur. Aussi M. Crawford dans ses nouvelles expériences avoit trouvé que l'air inflammable contenoit cinq fois plus de matière de la chaleur que l'air pur.

M. Vacca pense que le feu est combiné dans les corps combustibles avec un autre principe, qu'il appelle phlogistique. Ce composé du phlogistique & de la matière de la chaleur forme le principe inflammable qui n'est dégage de ces corps par l'acte de la combustion que par le concours de l'air pur, lequel est changé par cette combinaison en air fixe. C'est aussi le sentiment de M. Senebier & de plusieurs autres célèbres Physiciens.

M. Piçet nous annonce un Traité sur la matière du feu. Les talens de ce célèbre physicien font un sûr garant qu'il enrichira cette matière.

Le Père Cotte a donné la suite de ses observations sur la boussole. Voici les résultats de ce célèbre observateur. Il suffit, dit-il, de jeter les yeux sur les Tables pour voir que la variation de l'aiguille suit une période constante, pendant laquelle elle tend à s'éloigner du nord vers l'ouest depuis huit heures du matin jusqu'à neuf heures du soir. Une nouvelle période de variation a lieu pendant la nuit jusqu'à huit heures du matin. C'est le moment où l'aiguille se rapproche le plus du nord.

Elle éprouve encore une variation annuelle, qui va en augmentant depuis novembre jusqu'en mars, & diminue ensuite graduellement jusqu'en septembre.

Un grand nombre de nos Lecteurs sera peut-être bien aisé de trouver ici la déclinaison de l'aiguille aimantée telle que la donnent à Paris les

observations les plus anciennes. La Table suivante est de M. le Monnier l'astronome.

année	}	1541. 7 d. au N. E. selon le cadran de Bellarmatus.	}
		1600. . . 7 à 6 d.)	
		1640. 3	
		1666. 0	
	1684 en 18 ans, 4 d. 10' } au nord-ouest.	}	
	1702 en 36 ans, 8 . . . 50 }		

« Une preuve, dit M. le Monnier, que la déclinaison n'est pas uniforme, c'est que, 1°. l'aiguille a paru stationnaire depuis 1541 jusqu'en 1600.

» 2°. Qu'en 1666, selon le livre de la mesure de la terre de M. Picard, elle ne faisoit alors pas un tiers de degré tout au plus vers le nord-ouest, & qu'ainsi elle accéléroit pour lors son mouvement de variation vers l'ouest.

» 3°. Qu'en dix-huit ans, depuis 1666 jusqu'en 1684, elle ne faisoit environ 14 minutes par année, à raison de 7 degrés deux tiers pendant le tiers d'un siècle. Ce qui est assez conforme à ce qui s'observoit déjà en 1666.

» 4°. Que depuis 1666 jusqu'en 1702, en trente-deux ans, elle a varié assez pour qu'on en puisse conclure 8 d. 6' pour le tiers d'un siècle, à raison de 15' 30" par an vers le nord-ouest.

» On ne trouve plus que 12' par an vers le nord-ouest, si l'on prend la durée entière de 1666 jusqu'en 1769, la variation ayant augmenté de 20 d. pendant ce long intervalle de tems.

Depuis 1769 le mouvement de l'aiguille s'est encore ralenti singulièrement; car sa déclinaison n'a été cette année que de 21 d. 30'. Ainsi il se pourroit bien qu'elle approchât de son *maximum* au nord-ouest. Peut-être rétrogradera-t-elle au nord, pour repasser à l'est. C'est ce que sauront nos neveux en continuant les mêmes observations.

CHIMIE. Les belles analyses des substances minérales dont nous avons parlé à l'article *Minéralogie*, sont des travaux que la science doit à la Chimie. Elles prouvent de plus en plus que la minéralogie ne sauroit faire des progrès sans la Chimie. Lorsque le chimiste a déterminé la nature des substances, le minéralogiste en saisissant les caractères extérieurs, la forme de cristallisation, la pesanteur, la dureté, la couleur, &c. &c. pourra ensuite les reconnoître. Mais il a absolument besoin du travail du chimiste pour les substances nouvelles. Autrement jamais il n'en saura la nature.

M. Hermstedt est parvenu à bien démontrer l'existence de l'acide de l'étain : ce qui confirme de plus en plus les premiers aperçus de l'immortel

mortel Schéele, que tous les métaux sont des acides saturés du principe inflammable.

M. Pelletier a combiné le phosphore avec la plupart des substances métalliques. Margraff n'avoit combiné que l'arsenic & le cuivre avec le phosphore. Meyer avoit fait voir que la sidérite n'étoit que le fer combiné avec le même phosphore. Mais M. Pelletier ayant repris ce travail, a trouvé un procédé par lequel il est parvenu à combiner tous les métaux & demi-métaux avec le phosphore. C'est en les mêlant avec le verre phosphoreux & la poussière de charbon, & les soumettant à un grand coup de feu.

Cette combinaison est sur-tout précieuse relativement à la platine, parce qu'elle fournit un moyen de l'avoir parfaitement pure, & de la pouvoir travailler.

Le même chimiste a aussi observé des phénomènes nouveaux en combinant le phosphore avec le soufre.

M. Willis a fondu la platine à un fourneau de réverbère.

M. Ingen-Houzf a aussi beaucoup travaillé sur ce métal.

M. Hielm a obtenu le régule de molybdène par le moyen de l'air pur retiré de la manganèse.

MM. Westrumb & Kirwan ont observé que la manganèse calcinée sur laquelle on versoit de l'acide sulfureux donnoit de la lumière; ce qu'ils n'avoient pu obtenir par l'acide vitriolique. Mais M. Richter est parvenu à produire le même phénomène avec ce dernier acide.

M. Gadolin nous a donné de beaux Mémoires sur l'art de blanchir le fer par l'étain, & sur l'aitiologie de ce procédé.

M. Sage nous a donné plusieurs belles analyses, telles que celle des mines d'argent rouge du Pérou & de Sainte-Marie-aux-Mines, celle de la galène aurifère, celle d'une mine de plomb terreuse combinée avec les acides arsenical & phosphorique, celle du bois fossile, &c. Ce célèbre chimiste a aussi fait connoître les défauts des fourneaux de coupelle des essayeurs des monnoies, & y en a substitué un plus approprié. La grande question de la dissolution de l'or a été reprise avec chaleur. On a reconnu que plusieurs acides différens de l'eau régale pouvoient l'attaquer. Brandt avoit avancé que l'acide nitreux dans un état de concentration dissolvoit l'or. M. Sage soutint le même sentiment & fut combattu; mais il paroît avoué aujourd'hui que l'or est réellement dissous par l'acide nitreux concentré. D'un autre côté on paroît aussi convenir que dans l'opération ordinaire du départ, lorsque l'acide n'est qu'à 30 ou 32° de l'aéromètre, l'or n'est pas sensiblement attaqué.

L'acide vitriolique paroît aussi dans certaines circonstances attaquer l'or; savoir, lorsqu'on le surcharge d'air pur. J'ai fait voir que dans un mélange d'acide vitriolique & de manganèse, l'or étoit dissous.

M. Lowitz a donné un procédé pour obtenir un vinaigre dulcifié

très-agréable. Il fait congéler du vinaigre & ensuite le distille. Il passe avec le vinaigre un éther ou naphte très-suave.

M. Woulfe nous a donné une continuation de ses belles expériences sur la nature du principe colorant du bleu de Prusse.

M. Sage a aussi travaillé sur cette matière, & prétend que le bleu de Prusse contient un acide qu'il a appelé un acide animal.

M. Roupe a révivifié des chaux de mercure dans l'éther. C'est la même aitiologie que pour la révivification des chaux d'or par le même procédé.

M. de Fourcroy, en mêlant l'air ammoniacal avec l'acide marin déphlogistiqué aëriorme, a produit une détonation. Nous avons déjà fait remarquer l'action de cet acide sur les corps combustibles.

M. Macors a observé une détonation très-singulière. Son expérience mérite d'être répétée.

M. Milner en faisant passer dans un tube de fer incandescent de l'air ammoniacal à travers de la manganèse, a obtenu de l'air nitreux.

M. Priestley dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable ayant toujours retiré de l'acide nitreux & une portion d'acide marin, M. Keir en a conclu avec moi que l'air inflammable étoit un des principes de l'acide nitreux. Ce célèbre chimiste avoit été conduit à cette conséquence par l'analogie que tous les corps combustibles brûlés avec l'air pur donnoient des acides. D'où il concluoit que l'air inflammable brûlé avec l'air pur devoit être dans le même cas.

J'ai pensé que l'air phlogistiqué qui reste toujours en quantité après la détonation de l'air pur & de l'air inflammable dans les vaisseaux de verre, étoit un produit de la décomposition d'une partie de l'acide nitreux formé, & qui se décompose par la combustion. J'ai été porté à cette conclusion, parce qu'on n'a pas la même quantité d'air phlogistiqué, lorsque la détonation se fait dans des tubes de cuivre; l'acide à mesure qu'il se forme se combine avec le métal, & échappe par ce moyen à sa destruction.

L'analyse des substances animales & végétales est encore bien plus difficile que celle des substances minérales. Les principes de ces dernières sont à-peu-près fixes, & on peut compter jusqu'à un certain point sur les résultats. Mais les parties constituantes des matières organisées sont des composés si délicats, souvent si fugaces, qu'on a de la peine à les saisir. Un coup de feu les décompose. La fermentation en change la nature. Les divers menstrues qu'emploie l'art les altère. Il faut donc une sagacité toute particulière pour cette espèce d'analyse, & y employer des procédés particuliers.

C'est ainsi que M. Proust en faisant évaporer différentes huiles essentielles de plantes labiées, telles que celles de lavande, de romarin, de sauge, de marjolaine, en a obtenu du camphre; l'analogie dit qu'on en retirera de la plupart des labiées.

On a découvert depuis long-tems dans les grandes familles du règne végétal des rapports plus ou moins prochains. Leurs principes ont la même analogie sans qu'on ait cependant pu en faire une analyse exacte. Ainsi on n'auroit pas soupçonné du camphre dans les labiées.

Un second genre très-nombreux possède la vertu de jeter les animaux dans des convulsions léthargiques, telles sont la mandragore, la belladonna, le stromonium, &c. & sur-tout le pavot. Elles paroissent donc contenir un principe commun.

Une troisième classe, les ombelles, ont une huile essentielle qui leur paroît particulière, & qui n'est que modifiée chez les diverses espèces.

Les crucifères sont une quatrième classe qui se distingue par cette saveur âcre, dont le principe se change en alkali volatil ou ammoniacal par une légère fermentation ou l'action du feu. Mais cet alkali n'est point encore formé dans les plantes, puisqu'on ne peut le retirer par aucun des procédés connus. Si du suc de cochléaria contenoit de cet alkali à nud, ou combiné, on le rendroit sensible en y mêlant de la chaux vive; c'est ce qui n'a pas lieu, comme je l'ai fait voir par un grand nombre d'expériences.

On a dit que ces plantes contenoient beaucoup d'air phlogistique, qu'on regarde étant combiné avec l'air inflammable, comme les seuls principes de cet alkali. Mais les matières animales par la fermentation ou par l'action du feu donnent le même alkali; & elles n'ont point cette saveur âcre. Toutes les plantes contiennent plus ou moins d'air phlogistique, & elles ne donnent pas toutes de l'alkali volatil.

Il y a donc un principe différent dans les crucifères, & on ne sauroit assurer de bonne foi que toutes leurs qualités résident dans une portion d'air phlogistique & d'air inflammable.

Toutes les autres grandes familles du règne végétal présentent des phénomènes analogues.

Les substances animales ont aussi quelques principes communs. Ainsi on retrouve chez quelques-unes une huile bien exaltée. Elle est très-abondante chez la civette à musc, le castor, la fouine, &c. &c. &c. Peut-être même existe-t-elle chez la plupart des animaux, où la sagacité de Schæele l'a reconnue. Mais elle est en plus grande quantité chez les uns que chez les autres.

L'acide phosphorique est aussi très-abondant chez les animaux. M. Struve & M. Macquart ont prouvé qu'il existoit dans le suc gastrique.

M. Vestrumb a trouvé le même acide phosphorique dans les calculs ou pierres de la vessie.

On ne sauroit guère douter que cet acide phosphorique si abondant dans toute l'économie animale ne soit aussi dans les liqueurs. L'urine en contient beaucoup; & c'est où on l'a découvert en premier lieu; & comme

l'urine se sépare promptement du sang, il paroît que le même acide doit être dans le sang, & par conséquent dans toutes les liqueurs qui en dérivent; mais d'où vient cet acide?

Margraf l'avoit soupçonné dans les végétaux, sur-tout dans les crucifères. M. Van-Bocharte l'a démontré dans la substance glutineuse végétale. M. Vestrumb l'a retrouvé dans le charbon, & il va même jusqu'à croire que tous les acides végétaux sont composés de cet acide & d'air fixe.

Quelque respectable que soit l'autorité de M. Vestrumb, il ne paroît guère probable que l'acide phosphorique soit un des principes constituans des acides végétaux; car nous savons que l'acide phosphorique n'a encore pu être décomposé par aucun des procédés connus dans nos laboratoires: & cependant nous décomposons tous les acides végétaux avec la plus grande facilité. Il est vrai qu'ils laissent presque tous une partie charbonneuse dans laquelle on pourroit dire que se trouve l'acide phosphorique. On a bien prouvé que le charbon ordinaire donne de l'acide phosphorique, mais c'est à raison de la portion de matière glutineuse qu'il contient, puisque c'est cette matière glutineuse, qui, comme je l'ai fait voir, est la base du système végétal, de ses parties solides; mais les charbons retirés des acides végétaux très-purs, des huiles très-pures, contiennent-ils de l'acide phosphorique? C'est ce que je n'ai jamais aperçu; & ce qu'il faudroit que M. Vestrumb prouvât: d'ailleurs on retire de ces acides une si petite quantité de charbon qu'en admettant même que l'acide phosphorique fût dans ce charbon, il n'y feroit qu'en une quantité infiniment petite.

Les belles expériences que M. Tingry nous annonce expliqueront peut-être ces faits. L'acide phosphorique retiré des acides végétaux par le moyen de l'acide nitreux fera un produit nouveau. *Il m'étoit impossible, dit M. Tingry, de ne me point appercevoir que je formois l'acide phosphorique.*

M. Lavoisier regarde les huiles comme composées de charbon, & d'air inflammable produit de la décomposition de l'eau. S'il se joint une portion plus ou moins considérable d'air pur à ces deux principes, on aura les corps muqueux, & les acides végétaux. Cet air inflammable & ce charbon sont, suivant ce célèbre chimiste, des substances simples.

Je ne répéterai pas ce que j'ai dit ailleurs, que toutes ces idées ne peuvent encore être regardées que comme des hypothèses, & sont rejetées par le plus grand nombre des chimistes. M. Lavoisier avoue lui-même avec tous les physiciens, que la lumière se combine dans l'acte de la végétation. Il faut donc qu'elle se retrouve quelque part. Or, je pense qu'elle est dans l'air inflammable des plantes que je regarde comme un produit nouveau formé d'une portion d'air pur combiné avec la lumière, & peut-être la matière de la chaleur.

Je persisterai donc à regarder les huiles végétales & animales comme des acides saturés par l'air inflammable, & le charbon comme un produit de la décomposition de ces huiles & de ces acides. Mais ces acides ne sont pas des seuls composés d'air. Ils contiennent encore de l'eau & de la lumière ou matière du feu, & peut-être une portion de terre. Au moins le charbon ordinaire contient-il toujours de cette dernière.

M. Vestrumb qui nous avoit déjà annoncé la grande analogie qu'il y avoit entre tous les acides végétaux, puisque l'acide tartareux & l'acide saccharin peuvent se convertir en vinaigre, vient de prouver qu'en distillant les acides végétaux riches en phlogistique, tels que ceux du citron, du sucre, &c. on en obtenoit une portion de vinaigre.

Cependant les divers acides végétaux présentent des différences apparentes. Ainsi M. Hielm a retiré de la cerise un acide qui combiné avec les alkalis a donné des cristallisations particulières. M. Herstedt a aussi fait voir que l'acide de benjoin présentoit des phénomènes particuliers. Mais cela ne prouve point qu'ils soient d'une nature différente de celle des autres acides végétaux. Les sels sulfureux donnent des sels différens des sels vitrioliques, quoique l'acide sulfureux & l'acide vitriolique soient le même acide combiné avec plus ou moins de principe inflammable, plus ou moins d'air pur. Tous les acides végétaux peuvent donc être le même, & présenter des phénomènes particuliers suivant qu'il sera plus ou moins saturé de principe inflammable, qu'il contiendra plus ou moins d'air pur, qu'il sera combiné avec un principe huileux, mucilagineux, &c. &c. Et comme ces combinaisons doivent varier dans chaque plante, dans chaque partie d'une plante, on doit donc y retrouver une nouvelle modification de l'acide végétal primitif. Mais en le dépouillant cet acide de toutes ces parties étrangères on doit le ramener & on le ramène effectivement au même état de pureté, & on l'obtient ou comme acide tartareux, ou comme acide saccharin, ou comme acide acéteux.

Je pense que ce même acide passant ensuite dans la substance glutineuse, dans les plantes crucifères, & dans les animaux, s'y combine avec une nouvelle portion de principe inflammable fourni par une nouvelle union de la lumière ou de la matière de la chaleur, par l'action des forces vitales, & s'y change dans ce principe que j'ai appelé *principe salin animal*. Ce dernier principe acquérant encore plus de la même matière inflammable, soit par la distillation, soit par la fermentation putride, passe à l'état d'alkali volatil ou ammoniacal, & tout l'acide végétal a disparu. Il y a même une petite portion de cet alkali formée dans l'économie animale.

Il est cependant quelques animaux dont l'organisation les rapproche un peu du végétal, & qui à la distillation ne donnent que de l'acide, & peu ou point d'alkali volatil. Ce sont les insectes qui ont des trachées, expirent comme les plantes de l'air pur & non de l'air phlogistique, &c. ce qui indique

que leurs forces vitales ne peuvent point, comme chez les autres animaux, vicier l'air pur, & transformer l'acide végétal en alkali volatil.

Ces faits prouvent de plus en plus que c'est le principe de l'inflammabilité formé par une combinaison de la lumière & de la matière du feu avec une portion d'air pur, qui altère l'acide végétal pour lui faire subir les différentes modifications qui l'amènent jusqu'à l'état d'alkali ammoniacal.

Les expériences de M. Tingry vont même étendre encore bien plus loin les analogies ; puisqu'il produit l'acide phosphorique en traitant les matières végétales avec l'acide nitreux. Ces expériences confirment ce que j'ai dit : *que l'acide phosphorique qui se trouve dans les plantes est un produit nouveau, que par conséquent ni cet acide ni le phosphore ne peuvent être regardés comme des êtres simples.*

Mais si l'acide phosphorique est produit de cette manière, ne pouvons-nous pas en conclure, comme je l'ai dit, que les autres acides qui sont dans les plantes, tels que le marin, le nitreux, le vitriolique, & les acides métalliques, ont la même origine : & ainsi se confirmeroient mes premiers aperçus, que toutes ces substances sont des produits nouveaux, & se forment journellement. Ces notions nous ramènent à la théorie des célèbres Becher, Stahl, &c. &c. que tous les acides peuvent se convertir les uns dans les autres.

Les partisans de la nouvelle théorie ont été obligés de reconnoître une partie de ces vérités. Nous avons vu dans l'extrait que j'ai donné du nouvel Ouvrage de M. Lavoisier, qu'au lieu de cinquante-cinq substances simples, & même plus qu'on étoit obligé d'admettre dans ces nouveaux principes, lui n'en reconnoît plus que trente-trois ; & même en pressant ses raisonnemens on verra qu'il n'en admet pas plus que nous, & qu'il se rapproche beaucoup de ce que j'ai exposé dans mes Ouvrages ; car les trente-trois substances qu'il regarde encore comme simples, sont les dix-sept substances métalliques, six bases acidifiables, savoir, le soufre, le phosphore, le charbon, le principe de l'acide marin, du boracique & du fluorique ; cinq terres, trois espèces d'air, l'air pur, l'air inflammable, l'air phlogistique ; enfin, la lumière & la chaleur.

Or, il avoue que l'acide marin se forme tous les jours : donc il n'est pas simple. Disons-en autant du soufre, du phosphore, du charbon, des principes des acides fluorique & boracique. Nous avons vu que les expériences de M. Tingry confirment que l'acide phosphorique étoit formé chaque jour par les forces de la végétation & de l'animalisation ; ainsi aucune de ces substances dites *bases acidifiables*, ne peut être regardée comme simple.

L'analogie nous porte à conclure qu'il en est de même des substances métalliques, qui suivant la même analogie, peuvent toutes passer à l'état d'acides.

Les cinq espèces de terres connues, & les deux espèces nouvelles dont parle M. Klaproth, ne peuvent être regardées comme des substances simples, soit qu'on les considère avec M. Lavoisier comme des acides, soit qu'on les regarde avec moi comme rapprochant davantage des alkalis.

Les nouvelles expériences de M. Ingen-Houzf inférées dans ce Journal, par lesquelles il a converti l'air inflammable, l'air phlogistique & l'air pur les uns dans les autres par le moyen de la végétation, prouvent de plus en plus que ces trois espèces d'air ne sont que des modifications les uns des autres. Ainsi je puis donc persister à croire qu'il n'y a qu'une seule espèce d'air élémentaire.

La lumière & la chaleur ne paroissent également que des modifications de la même substance.

Il ne reste donc qu'à prononcer sur la décomposition de l'eau, & sur la présence d'un principe inflammable dans les corps combustibles.

Je crois cette seconde partie aussi bien prouvée qu'aucune vérité physique. Tous les faits confirment que la matière de la chaleur qui se dégage dans l'acte de la combustion ne vient pas uniquement de l'air pur, mais que la plus grande partie est fournie par le corps combustible.

Quant à la composition de l'eau avancée par M. Cavendish, & à sa décomposition soutenue par M. Watt dès 1783, suivant M. de Luc, aucune des expériences précédentes ne me paroît capable d'établir de pareils faits; mais je conviens que la dernière expérience de MM. Paets Van-Trooswick & Deiman est séduisante, parce que je ne vois point d'intermédiaire que l'étincelle électrique. . . Cependant avant de prononcer, il faut répéter cette expérience, & la répéter souvent pour en saisir toutes les circonstances.

Mais quand même l'eau se décomposeroit dans certains cas, faudroit-il en conclure que cette décomposition a lieu aussi souvent qu'on l'avance. Je ne le crois pas. Il me semble qu'on pourroit seulement dire qu'elle se décompose dans des circonstances analogues.

Quant à la nouvelle Nomenclature, elle a été combattue dans plusieurs Mémoires par M. Sage, par M. Opoix, par M. Gadolin, & par plusieurs savans qui en ont fait voir l'insuffisance. Aussi est-elle rejetée par la majeure partie des savans.

DES ARTS. Sous l'empire de la liberté l'amour de la patrie va renaître. Chaque citoyen dira: je travaille pour la chose publique, je travaille pour moi. Le fruit de mes peines & de mes sueurs ne passera plus entre les mains de vils courtisans & de lâches déprédateurs qui absorboient la subsistance commune. Nous devons donc espérer de voir les arts frivoles abandonnés, & tous les efforts se porter vers les arts utiles. Au moins est-ce ce que nous observons dans tous les gouvernemens où l'homme est citoyen. La Hollande, l'Angleterre, Venise, Genève, ne doivent leur bonheur & leur splendeur qu'aux arts utiles qui

y sont cultivés. Dans les états despotiques au contraire le gouvernement n'encourage que les arts qui peuvent fournir au luxe du tyran & de sa cour dissolue (1).

M. Prevost Dacier nous a donné une légère description des grands travaux en fer qu'on fait à Coalbrookdale. C'est-là qu'on doit admirer la force & l'industrie d'un peuple libre, & non dans l'art futile de tirer un fil d'or ou d'argent, ou dans celui de bien dorer ou argenter un meuble de cuivre. Il y a long-tems qu'on a dit que celui qui travaille le fer & l'airain sera le maître de celui qui ouvrage l'or & l'argent; ainsi que celui qui fait des toiles de fils de chanvre l'emportera toujours sur celui qui fait des tissus de soie: & sans doute les fonderies de Coalbrookdale sont plus utiles à l'Angleterre que les mines du Potosi ne le sont à leurs possesseurs.

Nous avons fait connoître la belle construction des cônes de Cherbourg.

M. Pajot de Charmes a donné une nouvelle manière de graver les planches & les cylindres à gaufrer les étoffes.

M. de Romé de l'Isle dans sa Métrologie, a fait connoître les poids & les mesures des anciens, ainsi que leurs monnoies. Ce savant si recommandable à tant de titres, nous a donné les types des mesures des anciens pris dans la nature même: les uns étoient tirés de la longueur du pendule; les autres de la mesure d'un grand cercle de la terre. Est-ce que nous ne pourrions pas nous élever à la même hauteur?

L'eau-de-vie est d'un usage si immense aujourd'hui chez tous les peuples de la terre, qu'il n'est pas surprenant que l'industrie angloise ait cherché à perfectionner les procédés pour la retirer. Voici à-peu-près celui qu'ils emploient le plus communément.

Sous des hangards immenses on place plusieurs grandes cuves, quelquefois au nombre de vingt, d'environ douze pieds de hauteur & autant de diamètre: on y fait fermenter à la manière ordinaire des grains; c'est ordinairement de l'orge & du froment. Ces cuves sont un peu exhaussées au-dessus du sol.

Elles peuvent toutes se vider par des ouvertures inférieures, & la liqueur va se rendre dans une seule cuve immense toute en terre, & qui est placée au milieu de l'hangard. Celle-ci n'est point couverte; mais des planches la traversent d'un bord à l'autre, afin que les ouvriers puissent aller & venir librement.

Il y a ordinairement trois alembics dans chaque brûlerie.

Ces alembics sont en lames de cuivre très-fortes; ils ont de douze à quatorze pieds de diamètre, & jusqu'à dix-sept de hauteur.

(1) Il n'y a guère qu'on entendoit une marchande de modes en allant arrêter poliment de quelques chiffons, tenir le langage des ministres: *Je vais faire mon travail.*

Le fond est un peu arrondi, & a une pente légère vers un côté où est placé un robinet, afin de pouvoir le vider entièrement quand on le veut.

Ces alambics sont cylindriques, & se rétrécissent à la partie supérieure pour y placer le chapiteau ou tête de maure.

Ce chapiteau est terminé par un serpentín immense qui a au moins un pied de diamètre, & qui va plonger dans une autre cuve très-considérable, & dont on entretient l'eau aussi froide qu'il est possible.

A la partie supérieure & latérale de l'alambic est une ouverture pour laisser passer une barre de fer à laquelle est attachée une grosse chaîne de fer qui va jusqu'au fond de l'alambic, & dont une partie repose sur ce fond.

Une portion de la partie supérieure de l'alambic est environnée d'un massif de plâtre ou d'argile pour y conserver la chaleur.

L'alambic est chauffé avec du charbon de terre ; mais la fumée est portée par des cheminées circulaires tout à l'entour, en sorte qu'elle y dépose presque toute sa chaleur.

Une petite pompe à feu fait tout le service de l'atelier, monte les sacs d'orge & de bled, ainsi que l'eau dans les cuves de grains, dans celles qui servent de réfrigérent, &c. &c. Elle puise dans la grande cuve la liqueur fermentée pour la porter dans les alambics, &c.

Elle élève & abaisse la barre de fer à laquelle est attachée la chaîne de fer ; par ce mouvement le fond de la liqueur est agité sans cesse, crainte qu'il ne s'y fasse un dépôt, lequel pourroit brûler & donner une odeur empireumatique à la liqueur spiritueuse. Lorsque la liqueur est en pleine ébullition, il n'y a plus rien à craindre. On ferme l'ouverture de la chaîne.

Lorsque la distillation est achevée, on laisse refroidir ; en sorte qu'ordinairement des trois alambics il n'y en a que deux qui sont en activité.

Le refroidissement étant suffisant, on ouvre le robinet du bas de l'alambic, & toute la matière qui est encore liquide coule dans des auges pour nourrir des cochons.

Chaque brûlerie en a une très-grande quantité. Ces animaux sont logés dans différentes cases les unes à la suite des autres. Ils sont ordinairement dix à douze dans chaque case, & ils y sont si serrés qu'ils ne sauroient tous s'y coucher. On leur donne aussi le résidu des cuves où se fait la fermentation.

Lorsque toute la matière est sortie de l'alambic, la pompe prend de l'eau dans le réfrigérent, qu'elle y verse, & en remuant la chaîne le lave parfaitement. Cette même eau lancée ensuite avec force va laver les auges & les cases des cochons.

Pour laver les serpentins, on dit que quelquefois un homme peut y

passer ; mais le plus souvent on fait bouillir dans l'alambic de l'eau dont la vapeur va nettoyer le serpent.

Un même appareil en grand a lieu pour faire les bières angloises. On fait qu'il y en a de deux espèces principalement, l'ale & le potter.

L'ale ne diffère guère des bières de France qu'en ce qu'elle a plus de spiritueux.

Le potter a encore plus de générosité ; mais il est un peu acide, parce qu'on laisse aller la fermentation jusqu'à l'acidité.

On dit que ces bières doivent leur grande générosité à ce qu'on y retient la plus grande quantité possible d'air fixe, en tenant les cuves fermées, ainsi que les tonneaux où on les renferme. Nous savons que la même chose a lieu pour le vin ; & c'est un grand préjugé dans la plupart de nos vignobles de France de laisser fermenter le vin dans des cuves découvertes. Les vins peu généreux, qui entrent difficilement en fermentation demeurent ainsi quinze jours, trois semaines, & perdent la plus grande partie de leur air fixe. Aussi n'obtient-on que des liqueurs sans énergie. On ne se contente pas de les abandonner si long-tems dans la cuve : on laisse encore les tonneaux débouchés pendant long-tems. En suivant une méthode contraire les vins acqueriroient beaucoup. Une expérience constante auroit dû depuis long-tems éclairer les vigneron. Les vins blancs qu'on ne laisse point ainsi cuver sont toujours plus spiritueux que les vins rouges. Ces vérités sont connues même des tartares, qui dans la préparation du koumiss ne laissent pas perdre cet air fixe, comme nous l'apprend M. Griève.

Mais relativement au potter, on croit qu'on y ajoute quelque chose. Chaque fabricant a sa recette particulière. Quelques-uns, m'a-t-on dit, y mettent de l'opium (on pourroit même dire tous les fabricans), soit pour remplacer le houblon, soit pour le rendre plus facilement enivrant. On m'a assuré qu'un négociant à Londres avoit beaucoup gagné en ajoutant aux bières ordinaires un peu d'acide vitriolique pour les aciduler & les faire passer pour du potter.

Auprès de Londres, pour faire le sel ammoniac, on se sert des os. Un grand nombre de femmes & d'enfans les ramassent dans toute la ville. On les fait brûler dans des vaisseaux, & on en retire de l'alkali volatil qu'on combine avec l'acide vitriolique. On mêle ensuite ce vitriol ammoniacal avec le sel marin dans des vases appropriés, qu'on expose au feu. Il y a double décomposition. L'acide marin s'unit avec l'alkali ammoniacal & forme le sel ammoniac, tandis que le natron se combine avec l'acide vitriolique pour former le vitriol de natron.

Les hollandois ont des procédés particuliers pour la préparation de quelques substances qui sont dans le commerce, & quoiqu'on soupçonne en général leur procédé, ils ont quelques tours de main qu'on a de la peine à saisir. Pendant long-tems eux seuls savoient punifier le borax.

MM. l'Aiguillier à Paris ont aussi un procédé particulier à cet égard.

M. Tylchen a recherché qui est-ce qui peut s'opposer à la cristallisation de ce sel. Il a cru que c'étoit une matière grasse dont on pouvoit se débarrasser par la calcination. Il a aussi employé avec succès la poudre de charbon que M. Lowitz avoit conseillée pour d'autres sels.

M. Courret avoit pensé qu'on pourroit employer au même usage de la terre argileuse, comme on fait à Montpellier de la terre de Mervielle pour obtenir de beaux cristaux de crème de tartre.

M. Tuckert, qui a travaillé à Amsterdam aux préparations de précipité rouge, a donné la méthode suivante de le faire en grand.

On met dans un matras lutté vingt-cinq livres de mercure, vingt de nitre & trente-six d'acide nitreux très-fort, préparé avec le vitriol martial. On couvre le matras avec un chapiteau, & on y adapte un récipient. On place le matras dans un fourneau profond qu'on chauffe avec de la tourbe. On augmente peu-à-peu le feu : il passe d'abord quelques gouttes de liqueur. Le vaisseau se remplit de vapeurs rouges. On soutient ce feu vingt à vingt-cinq heures. Ensuite on augmente le feu jusqu'à ce qu'on voit se sublimer du mercure d'abord sous une couleur grise qui devient jaune, orangée, & enfin d'un beau rouge. Dès qu'on est là on lève le récipient avec précaution, on bouche le fourneau, & on laisse refroidir.

Les hollandois préparent aussi le sublimé corrosif, le mercure doux, le minium très en grand, & peuvent le vendre à meilleur marché que les autres fabricans. Sans doute bientôt l'industrie des autres nations atteindra à la perfection de leurs procédés.

M. Vogier sachant que les anglois & les suisses tiroient beaucoup de semences de tresse rouge pour la teinture, a fait des expériences à cet égard, & il a vu qu'elles donnoient une couleur jaune. M. Dizé a répété ces expériences avec beaucoup de soin. J'ai vu ces jaunes qui sont bien moins beaux que ceux que fournit le gaude.

La racine de mercuriale sauvage donne aussi une belle couleur bleue, fugace à la vérité, mais que l'art pourra parvenir à fixer.

L'usage de la cire est devenu un besoin pour les gens riches qui ne veulent plus se servir de chandelles ni de lampes ; & ce luxe s'étend à toutes les classes un peu aisées de la société. Ceci a fait rechercher des matières qui pussent remplacer la cire devenue trop chère. On est parvenu à pouvoir y suppléer jusqu'à un certain point avec du blanc de baleine préparé. Une partie des spectacles de Paris est éclairée aujourd'hui avec cette espèce de bougie.

AGRICULTURE. La disette que nous éprouvons ainsi que quelques uns de nos voisins, doit faire sentir de plus en plus l'utilité de ce premier des arts. Comment en effet avec une population aussi nombreuse & avec cette foule d'animaux domestiques que nous nourrissions de grains, n'avoir pas toujours des provisions de ce plus nécessaire de nos comestibles ? Il est

bien prouvé que deux mauvaises récoltes consécutives dans toute l'Europe en feroient périr de faim une multitude d'habitans ; & cependant nulle nation ne prend des précautions à cet égard. On élève des citadelles & des palais, ou construit des vaisseaux de guerre, on a de nombreuses armées, & on craint de faire la dépense de greniers d'abondance. Que les exemples terribles de famine qu'on éprouve de tems en tems à la Chine, aux Indes, &c. nous donnent de la prévoyance, & nous empêchent de regarder ces craintes comme chimériques. Les chinois ont cru ne pouvoir mieux encourager l'agriculture qu'en faisant labourer le chef de la nation une fois dans l'année. Cette considération étoit bien digne de leur haute sagesse. Mais chez la plupart des autres peuples de la terre, les Rois n'ont voulu être que guerriers, & ont dédaigné toute autre occupation que celle des armes & de la chasse qui y a un rapport plus ou moins éloigné. Il faut espérer que la révolution présente nous ramenera aux idées saines, & que les nations aimeront mieux voir un hoyau & une navette dans les mains de leurs chefs, que de les voir toujours armés encore plus contr'elles que contre leurs voisins. Jamais les peuples ne sont si heureux qu'en tems de paix, & les victoires les plus brillantes coûtent trop cher aux vainqueurs eux-mêmes.

Quel beau jour pour le Prince de l'Europe qui sera assez ami de la vraie gloire pour aller labourer le premier un champ ! Combien son nom sera-t-il au-dessus de ceux de ces dévastateurs de la terre ! Lequel voudra mériter cet honneur ?

M. Varenne de Fenille a recherché quelle avoit pu être la cause de la mortalité du poisson cet hiver dans plusieurs étangs, tandis qu'ils avoient résisté dans d'autres. Il a observé que les premiers contenoient beaucoup de plantes ; qu'il avoit dû s'en dégager une grande quantité d'air fixe, d'air inflammable, & il pense que c'est à cette cause que doit être attribuée cette mortalité prodigieuse.

M. Amoureux nous a appris que le *Tetragonia* pouvoit devenir une plante potagère & se manger comme les épinards.

M. Achard a exposé tous les défauts des loix forestières. Il a fait voir que si on veut conserver nos forêts, il falloit suivre un tout autre régime. Un objet aussi essentiel est digne de toute l'attention publique : & j'ai fait sentir combien il étoit impolitique aux différens peuples de la terre de n'avoir presque plus de forêts que dans le nord de l'Europe & de l'Amérique.

M. Defarnod a perfectionné les cheminées économiques de Franklin, ce qui diminuera toujours la consommation du bois.

M. Mutis, botaniste suédois, établi auprès de Santa-Fé, a découvert une plante (qu'on croit du genre des cassinés), laquelle préparée avec des soins particuliers, a la même saveur & les mêmes propriétés que le thé. Cette découverte est d'autant plus précieuse que le thé n'est encore connu

aujourd'hui qu'à la Chine. Cependant l'Europe & l'Amérique en font une consommation immense & vraiment effrayante. Si le gouvernement chinois favoit comme les nôtres profiter de cet avantage, il auroit bientôt absorbé tout notre numéraire.

Quelles réflexions pour le philosophe de voir ces besoins factices que nous nous sommes donnés. On court au bout de l'univers à travers mille dangers chercher cette feuille qu'un peuple qui rit de notre folie nous vend bien cher. Il y a vingt ans qu'à peine en prenoit-on en France; & bientôt l'usage en sera aussi commun qu'en Angleterre & en Hollande, c'est-à-dire, qu'il y sera porté à l'excès. Il en est de même du café, du chocolat, du sucre. . . . Qu'on examine bien sur quoi toute ce commerce européen, qui depuis un siècle a fait commettre tant de cruautés envers les africains, a fait verser tant de sang dans toutes les parties du monde, que, comme dit Franklin, on ne peut pas manger un morceau de sucre qu'on ne le voie dégoûter de sang humain, & on se convaincra qu'il n'a d'autre objet que de nous procurer des jouissances aussi futiles que celles d'une tasse de thé (1). Nous avons en France des soies, des lins de la plus grande beauté; nos étoffes de soie de Lyon sont infiniment plus belles que les toiles de l'Inde. Eh bien! nous ne portons plus que des toiles de coton, parce que le coton ne vient qu'au-delà des mers. Les anglois préfèrent les baptistes qu'ils tirent de France, & nous nous ne voulons que des mouffelines de l'Inde, qui nous sont presque toutes fournies par les anglois. Pourquoi ne portons-nous pas nos baptistes?

Nos vins sont les délices de toute la terre. Ils étoient la boisson de nos pères aux repas du matin & du soir, &c. Aujourd'hui il nous faut du thé, du chocolat, du café, & bientôt peut-être ne voudrons-nous plus que de la bière angloise ou hollandoise. . . . Tel est l'homme d'Europe: son inquiète activité le porte à désirer tout ce qu'il n'a pas. Les gens riches ne jouissent que dans l'exclusif. Souvent les laboureurs manquent de pain; mais eux ils ont du thé, du café. . . . La France, par exemple, n'a-t-elle pas comme la Chine tout ce qui peut rendre la vie agréable, & ne peut-elle pas comme celle-ci ne rien aller chercher au-dehors?

Mais puisque nous sommes encore bien éloignés de ce point de sagesse, nous devrions donc faire pour le thé ce qu'on a fait pour le café (2), le multiplier

(1) Un célèbre philosophe a demandé si la découverte de l'Amérique avoit été utile au genre-humain. — Sans doute le grand commerce dont elle a été la cause a augmenté nos connoissances; mais qui pourra réparer tous les crimes qui y ont été commis, & qui s'y commettent.

(2) On fit que M. Desfieux porta les deux premiers pieds de café au Jardin public des plantes de Paris, en Amérique. L'eau manqua dans la traversée. Le botaniste prenoit sur la ration pour arroser ses caffriers. Il n'en put conserver qu'un, qu'il planta à la Martinique. C'est de ce pied que viennent tous les caffriers de l'Amérique.

dans nos possessions. On en avoit planté il y a quelques années plusieurs pieds en Corse. Mais je crois que leur culture y a été négligée. On pourroit tout au moins le cultiver en abondance dans nos îles, à Bourbon, à Saint-Domingue, la Martinique, &c. dans les parties trop sèches & trop arides pour les autres cultures. On vient de recevoir au Jardin public des plantes à Paris les deux espèces de thé de la Chine. On tâchera sans doute de les multiplier.

C'est M. Joseph Martin qui les a rapportées. Il avoit été envoyé par M. de Calries aux Isles de France pour y prendre des pieds de toutes les plantes rares que M. Céré y cultive dans le Jardin public de la nation françoise, & les transporter, soit dans nos îles des Antilles, soit à Cayenne. Il y a porté le geroffier, le muscadier, l'arbre de pain, &c. &c. Il a reporté des Isles de France les plantes de ces régions d'Amérique; & enfin à son retour en Europe il nous a apporté trois ou quatre cens espèces des plus rares, entr'autres les deux espèces de thé, le cachou, l'arbre à pain, &c.

Ce sont de pareilles expéditions que les nations devroient s'envier, & les seules que la Philosophie avoue, puisque sans faire du mal à personne, elles multiplient nos jouissances.

Le coton peut être aussi cultivé dans nos provinces méridionales, & sur-tout dans les parties basses de l'île de Corse; peut-être même la canne à sucre pourroit-elle y croître.

M. Proust a fait voir que l'Espagne pourroit fournir du camphre à toute l'Europe.

M É M O I R E

DE M. DE LA BILLARDIÈRE, D. M.

SUR L'ARBRE QUI DONNE LA GOMME ADRAGANT.

*Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 16
Décembre 1789.*

NOUS avons examiné par ordre de l'Académie, MM. Baumé, Thouin & moi, un mémoire intitulé : « Description d'une nouvelle espèce
» d'astragale, qui produit au Liban la gomme adragant : Observations
» sur la hauteur de cette montagne, sur la structure & sur l'état actuel
» de ses habitans, par M. de la Billardière, docteur en médecine.

M. de la Billardière s'embarqua à Marseille vers la fin de l'année 1786, dans le dessein de se rendre dans l'Asie mineure, pour y observer les productions de la nature, & particulièrement celles du règne végétal.

Son projet étoit d'autant plus intéressant , que ces contrées n'ont encore été visitées que par un petit nombre de naturalistes , & qu'elles produisent une grande quantité d'arbres & de plantes utiles , dont la plupart s'acclimateroient facilement en France , si l'on pouvoit se les procurer.

Les troubles excités par la guerre des Turcs , les ravages que la peste exerçoit à Antioche & dans la plupart des lieux par où M. de la Billardièrè devoit passer , le forcèrent d'abandonner le dessein qu'il avoit formé , & de tourner ses pas du côté de la Syrie. Il arriva au mont Liban dans le mois d'août ; c'est la saison où l'on y récolte la gomme adragant : l'arbruste d'où découle cette substance , est une espèce d'*astragale* épineuse , qui s'élève à la hauteur de deux à trois pieds. Les Arabes l'appellent *kizé* : l'auteur en donne une description très-détaillée ; puis il expose dans un tableau abrégé , les caractères particuliers qui le distinguent ; tels sont , par exemple , la disposition des branches , écartées du tronc , & formant avec sa partie intérieure , un angle presque droit , l'écorce nue , jaunâtre , parsemée de petites dépressions à sa surface , les folioles glabres , glauques , ovales , aiguës , les fleurs d'un jaune pâle , *sessiles* , soutenues chacune par une écaille , disposées en forme de cylindre autour des tiges ; le légume lanugineux , renflé , applati en dessus , & terminé par une pointe recourbée inférieurement. (*Pl. I.*) (1).

Cette plante diffère de celle que Tournefort avoit observée en Candie , & dont il a fait figurer , dans le voyage au levant , une portion de tronc , d'où l'on voit sortir la gomme adragant sous la forme de filamens. M. de la Billardièrè les compare ensemble , & il indique leurs caractères distinctifs. Le tronc de l'*astragale* de Candie est noirâtre , celui de l'*astragale* du Liban est jaune ; les folioles de la première sont cotoneuses , celles de la seconde sont *glabres* ; les fleurs de l'une sont rouges , celles de l'autre sont d'un jaune pâle. L'*astragale* du Liban diffère pareillement de celle de Marseille , *astragalus tragacantha* , Linn. qui ne produit point de gomme , comme quelques botanistes l'ont avancé ; la première a des fleurs jaunes & *sessiles* , tandis qu'elles sont blanches & disposées en petites grappes dans la seconde espèce. *Prosper-Alpin* a décrit & fait graver une espèce particulière d'*astragale gommifère* , qui diffère de celle du Liban par ses fleurs peu nombreuses ; écartées les unes des autres , & portées sur des *pédoncules* inclinés , par ses calices *glabres* , & beaucoup plus petits que les fleurs.

Il résulte de ces observations qu'il existe plusieurs espèces d'*astragales* , d'où découle la gomme adragant ; & que celle du Liban a été jusqu'à ce jour inconnue aux botanistes.

(1) On y voit toutes les parties de la fructification ; & la gomme s'extravase de différens endroits du tronc de l'arbre.

Après cette discussion , l'auteur explique la cause physique qui produit l'écoulement de la gomme adragant : c'est pendant les fortes chaleurs de l'été & dans le commencement de l'automne que se fait cet écoulement. Les Arabes appellent *semmektère* la gomme adragant. On en distingue de deux sortes : l'une est blanche & demi-transparente , l'autre offre une couleur rousseâtre.

Selon Fournefort , la chaleur du soleil produit un raccourcissement dans les fibres de la plante qui facilite la sortie du suc gommeux : « Le » suc nourricier, dit cet auteur, *Voy. du Lev. tom. 1, p. 55*, fait » crever la plupart des vaisseaux où il est renfermé. Il semble même » que la contraction des fibres de cette plante, contribue à l'expression » de la gomme adragant... Ces fibres, déliées comme de la filasse, » découvertes & foulées par les pieds des bergers & des chevaux, se » raccourcissent par la chaleur, & facilitent la sortie du suc extravasé ».

Ce n'est point pendant la grande chaleur du jour, comme l'observe M. de la Billardière, que flue la gomme adragant : c'est pendant la nuit & un peu après le lever du soleil. Lorsque les fortes chaleurs se font sentir, la dilatation de l'air qui est plus grande près de la terre, que celle de la colonne qui s'appuie sur les eaux de la mer, détermine assez régulièrement sur les 8 à 9 heures du matin, un vent de la mer à la terre. Du sommet du Liban on voit presque tous les jours quelques nuages dans le lointain du côté de la mer. Poussés par un vent léger, ils arrivent sur les montagnes un peu avant le coucher du soleil. Ils s'élèvent presque toujours des gorges inférieures, en parcourent les sinuosités, & parviennent à la hauteur où croît l'*astragale gommifère*. Cet arbruste exposé, pendant toute la journée, à l'ardeur brûlante du soleil, absorbe rapidement l'humidité des nuages, le suc gommeux de l'adragant, qui, comme on fait par expérience, a la propriété d'acquiescer dans l'eau un volume beaucoup plus considérable que celui qu'il avoit auparavant, humecté par les nuages & par la rosée de la nuit, se gonfle, devient plus fluide, se fait jour à travers les pores de l'écorce, & sort ou en globules ou sous la forme de vermicelles repliés sur eux-mêmes.

L'observation suivante confirme encore l'explication qu'on vient de donner. Lorsque les nuages sont parvenus à la hauteur des plants les plus inférieurs de l'*astragale gommifère*, ils n'y séjournent pas long-tems, parce que la chaleur qui est encore très-vive dans ces lieux, les dilate considérablement, & les oblige de s'élever. Les plants inférieurs sont donc les moins humectés ; aussi ne produisent-ils qu'une petite quantité de gomme.

M. de la Billardière ne pense pas que les nuages soient absolument nécessaires pour la faire sortir, une rosée abondante peut y suppléer,

Des voyageurs qui ont résidé long-tems à Candie , ont assuré à M. de la Billardièrre qu'ils y avoient observé le phénomène dont il vient d'être mention ; & en passant au commencement d'octobre à peu de distance de cette isle , il aperçut de grand matin des nuages sur le sommet des plus hautes montagnes ; ils disparurent après le lever du soleil. Il est donc très-vraisemblable que c'est l'humidité des nuages & les rosées de la nuit qui font couler la gomme adragant en Candie comme au Liban.

Les bergers du Liban le savent par expérience ; car ils ne vont la récolter que dans les tems où la montagne a été couverte , pendant la nuit , de nuages très-épais.

La gomme adragant est employée en médecine comme incrassante : elle est nutritive : on s'en sert en pharmacie pour donner de la consistance à plusieurs médicamens ; on en fait des crèmes , des gelées , &c. dissoute dans l'eau & mêlée avec de la farine , elle en augmente la force agglutinative. Les teinturiers en soie & les gaziers s'en servent pour donner du lustre & de la consistance à leurs ouvrages ; enfin , on l'emploie dans certaines préparations pour enluminer. Elle seroit sans doute d'un usage plus universel si son prix ne lui faisoit préférer d'autres substances analogues. Il seroit donc utile de cultiver en France l'arbusse qui la produit. Il réussiroit vraisemblablement sur les montagnes de nos provinces méridionales , dont la température approche de celle des lieux où il croît au Liban. Il vient dans les terrains calcaires , à une hauteur d'environ 940 toises & au-dessus : il est recouvert de neige pendant une partie de l'année. Son exposition est au sud-ouest. La chaleur de nos provinces méridionales étant un peu moins vive qu'au Liban , il faudroit le cultiver un peu au-dessous de 940 toises sur la pente des montagnes calcaires , d'où les neiges disparaissent vers la fin d'avril.

Dans la seconde partie de son Mémoire , M. de la Billardièrre donne des observations sur la hauteur du Liban , sur la structure & sur l'état actuel des habitans de cette montagne. Le 12 avril 1787 , il porta un baromètre au couvent des carmes , appelé *dair masekîs*. Le mercure descendit 23 pouces 11 lignes : le thermomètre de Réaumur marquoit 10 degrés (le thermomètre a été observé à l'ombre). Un autre baromètre , observé dans le même tems sur le bord de la mer , étoit à 28 pouces , & le thermomètre dans le même lieu indiquoit 21 degrés. D'après les corrections de M. de Luc , il s'ensuit que le couvent de *masekîs* est situé à la hauteur de 712 toises $\frac{1}{2}$: les neiges recouvroient encore la partie supérieure du Liban dans une élévation de plus de 400 toises : il fallut donc attendre quelques mois pour mesurer le reste de la hauteur. M. de la Billardièrre fit un voyage sur les bords du désert de Syrie. A son retour , le seul baromètre qui lui restoit , fut brisé. Heureusement il avoit un graphomètre dont il se servit pour achever son opération. Ne

pouvant appercevoir du couvent de maserkis le sommet du Liban, il mesura d'abord la hauteur d'une montagne appelée *Carnabiad*, qui domine le couvent, ayant pris une base de 114 toises; il trouva 231 toises d'élévation perpendiculaire, & 548 toises du sommet de *Carnabiad* jusqu'à celui du Liban, s'étant servi d'une base de 272 toises. Si donc on réunit les produits des trois opérations indiquées, on aura 1491 toises $\frac{1}{2}$ d'élévation perpendiculaire au-dessus du niveau de la mer.

Le sommet du Liban n'est pas recouvert de neiges pendant toute l'année; mais il en reste toujours au-dessous du côté du nord & du nord-est dans des enfoncemens où elle est à l'abri du soleil, pendant une partie du jour.

Les montagnes du Liban se prolongent du nord-est au sud-ouest; elles sont entrecoupées de ravins profonds que les eaux ont creusés. Plusieurs des montagnes de moyenne élévation paroissent dans le lointain comme autant d'arcs-boutans qui s'appuient sur les flancs de la montagne supérieure; elles ont résisté à l'impétuosité des torrens qui se précipitent des sommets plus élevés.

Le Liban est composé presque par-tout de couches calcaires parallèles & un peu inclinées vers l'ouest. Tout près de *Coffeya*, l'on trouve, dans une vaste étendue de terrain, au-dessous de brèches calcaires, des lits de cailloux roulés, qui sont vraisemblablement l'ouvrage de la mer.

Les eaux qu'entretiennent les neiges éternelles du *tummel mezereb*, mènent la montagne en divers endroits: elles y forment des voûtes qui s'écroulent dans la suite des tems.

A l'ouest du sommet le plus élevé du Liban, dans l'endroit où le Cadicha prend sa source, les eaux ont creusé un canal souterrain qui se prolonge à plus de 500 toises du côté du glacier. M. de la Billardièrre a parcouru ce long canal, une lumière à la main, lorsque les eaux étoient basses. Il s'élargit beaucoup en plusieurs endroits, & l'on voit çà & là des stalactites suspendues au sommet de la voûte. Un jour viendra que cette voûte minée par les eaux, s'écroulera, & alors le Cadicha prendra vraisemblablement un autre cours.

On observe encore à plus de 1000 toises d'élévation perpendiculaire au-dessus du niveau de la mer, une caverne dont l'ouverture n'a guère qu'un pied & demi de longueur sur un pied de large. Elle se trouve à la surface de la terre, dans un lieu légèrement incliné. Le voyageur risqueroit de s'y précipiter s'il n'étoit averti. On voit souvent un grand nombre de cornilles voltiger autour de son ouverture: quelques-unes s'élèvent à une hauteur considérable, se précipitent perpendiculairement & disparaissent. Cette excavation a sans doute été formée par les eaux qui s'y filtrent continuellement pendant cinq à six mois de l'année. On trouve du schiste bitumineux au pied de la montagne *Dyebel Marlias*

du côté du sud, & dans un autre lieu appelé *Del Ratel*. Il y a dans ce dernier endroit une terre argileuse colorée en rouge dans laquelle on trouve aussi du fuccin lorsqu'elle a été lavée par les pluies. On rencontre encore sur la plus haute montagne à droite du chemin de Balbec la même sorte de terre à plus de mille toises d'élévation, où elle forme une couche de plusieurs centaines de pieds d'épaisseur.

Le Liban proprement dit est habité par des maronites; ils y sont réunis en villages sous la domination du prince Joseph. Après la fonte des neiges quelques tribus d'arabes bédouins viennent s'établir auprès de *Lhadet*. Ils y vivent du produit de leurs troupeaux, & y récoltent la gomme adragant, qu'ils vendent aux grecs des villages voisins de Damas. Ceux-ci l'emploient dans le travail de leurs étoffes.

Les maronites cultivent le maïs, le froment, l'orge, le millet, le sorgo, le pois chiche, la vigne & le coton. Ils élèvent beaucoup de vers-à-soie. Si ces insectes viennent à éclore avant le développement des feuilles des mûriers blancs, ils les nourrissent avec celles de la petite mauve (*Malva rotundifolia*, L.).

Les maronites ont aussi des abeilles. Quelques-uns les renferment dans des ruches auprès de leurs demeures, d'autres vont les déposer dans les lieux les plus secrets & les plus escarpés des forêts voisines. Les abeilles au milieu des arbres résineux, préparent un miel délicieusement parfumé.

La récolte du froment ne se fait sur les montagnes que vers la fin d'août, environ deux mois plus tard que dans les plaines. On le sème en septembre, & il passe l'hiver sous la neige. On n'est point dans l'usage d'engraisser les terres. Elles produisent environ dix fois la mesure du froment qu'on y a semé. Dans les montagnes on est assuré d'une récolte par an, tandis qu'elle manque quelquefois dans les plaines. Il n'y a pas long-tems que celle de Balbec, faute de pluie, fut stérile pendant trois années consécutives. On semoit tous les ans. Le bled ne germa que la troisième année, & la moisson fut des plus abondantes.

Le maïs réussit bien sur la montagne: on l'arrose en pratiquant des rigoles qui conduisent les eaux dans les champs cultivés. Il produit souvent quarante fois autant qu'on a semé. Une mesure de maïs récoltée sur la montagne pèse environ $\frac{2}{3}$ de plus que la même mesure de celui qu'on a récolté dans la plaine. On sème le millet (*Panicum Miliadum*) au commencement de juin. Il sert à nourrir la volaille. On en mêle aussi la farine avec celle de froment pour faire du pain.

La vigne est cultivée à plus de sept cents toises au-dessus de la surface de la mer. Elle n'est point soutenue sur des échelas. Aussi la chaleur de la terre accélère-t-elle la maturité du fruit. Dans les jardins où elle est appuyée on recueille le raisin un mois plus tard que dans les environs. Les habitans du Liban font évaporer le suc exprimé du raisin jusqu'à ce qu'il

ait acquis une certaine consistance. Il en résulte un sirop très-agréable qu'ils appellent *dips*. Ils le clarifient en y jettant un peu de terre argileuse.

Les cèdres sont à l'ouest du glacier, environ quatre cens toises au-dessous: on en compte encore près de quatre-vingts, dont sept sont beaucoup plus grands & plus anciens que les autres. Ceux-ci ont quatre-vingts ou quatre-vingt-dix pieds de hauteur. Le tronc du plus gros a neuf pieds de diamètre; les autres en ont à-peu-près huit.

Le 12 avril 1787, M. de la Billardièrè fut obligé de traverser un espace de plus de cinq cens toises recouvert de neige pour arriver aux cèdres. Il a recueilli environ trois cens cônes qu'il a rapportés en France. Leurs graines ont bien réussi. M. le Monnier, premier médecin du Roi, en a semé une grande partie dans son jardin où elles ont levé abondamment. M. de la Billardièrè assure qu'il a encore observé des cèdres à *Elhadet* & dans plusieurs autres lieux. Il observe aussi qu'il n'y a point de goîtreux au Liban, quoique le goût pour l'eau froide soit porté à un tel point que les habitans de cette montagne mangent beaucoup de neige, & qu'ils s'en servent comme d'un remède assuré pour la guérison de plusieurs maladies. Pendant l'été la plupart des bergers dorment en plein air, ce qui leur occasionne souvent une ophthalmie suivie d'une opacité plus ou moins grande de la cornée transparente. Les peuples du Liban ont des mœurs douces. L'intérêt est le principal mobile de leurs actions. Dissimulés & timides comme un peuple esclave, il est très-rare qu'ils employent la force pour se procurer ce qu'ils desirerent.

La gomme adragant que M. de la Billardièrè a rapportée de ses voyages est en gros morceaux, la plupart ont une couleur jaune ou ambrée, quelques morceaux sont passablement blancs & transparens, l'ensemble a le coup-d'œil de la belle gomme de cerisiers & de la gomme arabe commune, & ne ressemble point à la gomme adragant du commerce.

Un des caractères de la gomme adragant est de n'avoir qu'une demi-transparence; elle est blanche dans la belle, & rousse dans celle inférieure, mais toujours un peu opaque dans l'une comme dans l'autre. On trouve dans les balles de gomme adragant du commerce quelques gros morceaux formés comme celle qu'a rapportée M. de la Billardièrè, on met cette gomme à part, elle est inférieure en prix. La belle gomme adragant est blanche, opaque, en petits morceaux contournés comme des vermicelles, & se réduisant en gelée étant dissoute dans l'eau; celle de M. de la Billardièrè employée dans une proportion double sur la même quantité d'eau, ne forme qu'un mucilage & point de gelée, cette gomme est par conséquent inférieure à la gomme adragant.

Tel est le précis du Mémoire dont l'Académie nous a chargés de lui rendre compte. Il renferme plusieurs observations nouvelles & intéressantes; c'est pourquoi nous pensons qu'il mérite l'approbation de

l'Académie, & d'être imprimé parmi ceux des savans étrangers.

Fait au Louvre le 16 décembre 1789. Signé, BAUMÉ, THOUIN, DESFONTAINES.

Je certifie le présent extrait conforme à l'original & au jugement de l'Académie. A Paris le 17 décembre 1789. Signé, le Marquis DE CONDORCET, Secrétaire perpétuel.

Explication de la Planché.

ASTRAGALUS GUMMIFERA.

Frutescens, petiolis apice spinosis, foliolis ovatis-lanceolatis, glabris; floribus sessilibus in cylindrum dispositis, comâ foliaceâ.

- Fig. 1. La plante avec quelques morceaux de gomme.
 2. Une feuille détachée.
 3. Une fleur avec son écaille.
 4. Une fleur développée où l'on voit les étamines & le pistil.
 5. Légume peu avancé. x Le même ouvert avec une semence à côté z.
 6. Le calice ouvert.
 7. L'étrépard avec la dixième étamine.
 8. Une des aîles.
 9. Les neuf étamines avec le pistil & la carène.
 10. Portion du tronc chargé de gomme.

L E T T R E

D E M. H E C H T,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LE GLIMMER ET LE PECHBLENDÉ.

M O N S I E U R,

Le mica (glimmer) verd qui se trouve dans la pierre ollaire de Handal, & que Cronstedt a rangé parmi les micas, n'est probablement qu'un mica ordinaire qui ne se distingue que par sa couleur. Ce mica, comme tous les autres, differe essentiellement du mica verd des Saxons découvert depuis à Jahaan Georgenstadt & à Eybenstok en Saxe. C'est

dans ce dernier que M. Klaproth a découvert ce nouveau métal, auquel il a donné le nom d'*Uranite*.

M. Werner dans sa traduction allemande de la Minéralogie de Cronstedt, qu'il a donnée en 1781, page 217, en a fait une espèce particulière, parce qu'il y soupçonnoit des principes différens de ceux du mica ordinaire. Pour éclaircir ses doutes il en envoya un échantillon à Bergman, qui en parle dans le second tome de ses Opuscules de Chimie, page 43, édition latine; & ayant cru y avoir trouvé du cuivre minéralisé par l'acide marin mêlé à de l'argile, il l'a rangé parmi les mines de cuivre dans sa Sciagraphie du règne minéral. M. Mongez en a donné la traduction dans son Manuel du Minéralogiste, au §. 191, en ajoutant ce qu'on en connoissoit alors en France. Depuis ce tems ce minéral toujours rare encore, s'est trouvé cependant plus fréquemment en Saxe; & M. Hoffman, dans un Essai d'Oryctographie de l'Electorat de Saxe, inséré par pièces dans le Journal du Mineur de M. Pukler (qui paroît depuis deux ans à Freyberg en Saxe tous les mois), en a donné une description détaillée dans le cahier de septembre 1788. Après avoir donné l'histoire de ce minéral, il dit que M. Werner l'avoit nommé chalcolide (pierre contenant du cuivre), qu'il ne se trouvoit qu'en Saxe, à Johann Georgenstadt dans la mine George Wachert, & à Fybenstok dans la mine Tannenbaum, & dans celle nommée la Mine rouge. Au premier endroit il se rencontre sur un schiste micacé à lames fines avec beaucoup d'ocre martial brun. Il est d'un beau verd d'herbe, qui cependant differe beaucoup dans son intensité, & approche quelquefois de celui de l'émeraude, quelquefois de celui de ferin. Il s'y trouve le plus souvent cristallisé en petites & très-petites & très-minces tables carrées à bords en biseaux. Au second-endroit sa couleur verte passe quelquefois au bleu argentin, & il s'y trouve principalement superficiel sur un mélange de quartz & de mine de fer rouge solide & fibreuse. Celui du dernier endroit est d'un verd de ferin clair. Il s'y trouve peu superficiel sur du granit composé de quartz d'un gris enfumé, peu de mica gris jaunâtre & beaucoup de feld-spath couleur de chair en partie tout-à-fait dissous. Dans un canevas du nouveau système de M. Werner que ce même M. Hoffman a fait insérer dans le cahier d'avril dernier du Journal du Mineur, l'auteur a placé la chalcolide parmi les argiles entre la chloride & la hornblende, ce qui fait supposer qu'il n'a pas jugé les indications de cuivre assez déterminées ou assez considérables, pour la ranger parmi les mines de cuivre. Probablement la découverte de M. Klaproth lui fera assigner une autre place dans le système dont M. Werner s'occupe sérieusement.

La pechblende que le même auteur a rangée dans le canevas mentionné à la suite des mines de fer après l'émeril, pendant que tous les autres minéralogistes le placent ou parmi les mines d'argent, ou parmi

les mines de zinc, aura vraisemblablement le même sort si la découverte de M. Klaproth se confirme.

M. Werner a donné le nom de Schéele (*Scheelium*) au métal qu'on retire de la tungstène ou volfram.

Un de mes amis à Francfort sur le Mein, en faisant l'analyse de la mine du plomb jaune de Villach en Carinthie, dans l'espérance d'y trouver l'acide phosphorique, y a au contraire découvert l'acide tungstique.

Je suis, &c.

Strasbourg, 6 Janvier 1750.

DESCRIPTION

De la Plombagine charbonneuse ou hexaëdre, découverte nouvellement en Suisse;

Par M. STRUVE.

C'EST ainsi que je nomme un nouveau fossile découvert par M. le Comte de Razoumowsky (1) qui, ensuite de toutes les expériences que j'ai faites & dont je ferai mention, paroît se rapprocher de la plombagine. Je lui donne en attendant l'épithète de *charbonneuse*, parce qu'elle ressemble extrêmement au charbon de pierre schisteux, ou d'*hexaëdre*, parce que ses fragmens ont cette forme. Des recherches ultérieures sur ce singulier fossile décideront s'il forme un genre à part, ou si on doit le considérer comme une plombagine. Il est très-commun dans une roche qui forme un passage entre les granits & les brèches, qu'on n'a trouvée jusqu'à présent qu'en masses roulées dans le pays de Vaud.

Caractères extérieurs.

La couleur de ce fossile est d'un gris de fer plus ou moins foncé; qui s'approche quelquefois du noir parfait.

Il paroît que sa couleur est plus foncée, lorsqu'il a été exposé aux

(1) M. le C. de R. a fait avant moi des expériences intéressantes pour découvrir la nature de ce fossile, qu'il vient de me communiquer, & qui se trouveront dans le dixième volume des *Acta Helvetica*. Suivant ces expériences, ce fossile contient un demi-métal particulier. Je me ferai un devoir de répéter ces expériences & d'avouer mon erreur si j'en ai commise.

56 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

injures de l'air. On y remarque quelquefois un léger chatoyement dont la principale teinte est jaune.

On trouve cette plombagine en masses de différentes grandeurs renfermées dans une pierre qui tient le milieu entre les granits & les brèches.

Intérieurement elle a un éclat considérable, savoir, un éclat métallique; mais les injures du temps diminuent à la longue son éclat, & le changent de métallique en ordinaire. (I).

Sa fracture considérée dans les grands fragmens est schisteuse. Dans les petits fragmens, ou considérée en détail, elle est imparfaitement conchoïde & passe du conchoïde au lamelleux.

Elle se casse en morceaux anguleux qui affectent pour l'ordinaire une figure parallépipède ou imparfaite dont les angles & les arrêtes sont tranchans.

Elle est composée de pieces parallépipèdes ou cubiques qu'on peut aisément séparer.

Elle est parfaitement opaque.

Elle fâlit les doigts lorsqu'elle a été un peu pilée si elle est dure, & sans cela si elle est tendre : sa raclure & sa poudre ont une couleur de charbon, & présente, comme le charbon, des particules brillantes lorsqu'elle n'est pas broyée & extrêmement fine.

Humectée, elle ne répand point d'odeur terreuse.

Elle est ordinairement mi-dure & se laisse racler au couteau en s'égrenant & sans laisser de trace luisante. Quelquefois elle est tendre & friable, mais il paroît que c'est celle qui a subi déjà quelque altération.

Elle est assez cassante ou assez fragile.

Elle est maigre au toucher.

Elle est un peu froide.

Elle est légère & a environ le poids du charbon de pierre gras.

Caractères chimiques.

Les acides aidés même de la chaleur ne la dissolvent point, soit avant, soit après sa calcination, & le sucre n'augmente point l'action des acides sur cette pierre.

Les alkalis n'ont aucune action sur elle par voie humide.

Exposée au chalumeau à un feu brusque, elle décrépité; exposée à une chaleur graduée, elle ne s'enflamme point ni ne colore point la flamme, mais elle devient d'un gris jaunâtre & diminue de volume sans qu'on apperçoive ni flamme bleue ou verte, ni odeur sulfureuse.

(1) Ces expressions ne paroîtront point impropres aux personnes qui connoîtront la méthode de M. Werner. *Note de M. de la Métherie.*

Quoique j'aie fait agir pendant très-long-tems le chalumeau sur elle, je n'ai pu la volatiliser en entier.

Le borax la divise sans la dissoudre.

Ayant exposé pendant une heure dans un creuset à un feu assez vif soixante grains de morceaux choisis, je vis une flamme bleue ondoyante qui dura pendant long-tems sans pouvoir observer d'odeur. La couleur gris de fer disparut & fut remplacée par une couleur d'un gris clair jaunâtre. Les morceaux avoient un œil lamelleux, peu de cohérence & pesèrent quarante-cinq grains. Il y a donc eu quinze grains de volatilisés.

Mêlée avec huit parties de salpêtre & jetée successivement dans un creuset incandescent, elle détone avec force. En versant de l'eau sur le nitre fixé obrenu, il resta après que la dissolution fut faite, une terre d'un jaune grisâtre qui se comporta comme notre pierre calcinée.

Si on la mêle avec la moitié de son poids d'alkali fixe & qu'on fasse rougir le mélange dans un creuset, on observe la même flamme qu'on remarque pendant sa calcination. La pierre ne paroît point altérée, & je n'ai pu découvrir aucun changement dans l'alkali employé.

Cette flamme pourroit faire soupçonner la présence du soufre ou au moins de l'acide vitriolique; mais les liqueurs alkalines obtenues en versant de l'eau sur le produit des deux dernières expériences, ne donnèrent aucun signe de soie de soufre ou d'acide vitriolique, lorsque je les mêlai avec de l'acide nitreux affoibli & lorsque j'y ajoutai différentes dissolutions métalliques & de la dissolution de terre pesante.

Ces expériences suffisent pour montrer que notre pierre n'est ni un bitume, ni une pierre de corne cristallisée, ni une manganèse, ni une blende, ni enfin un molybdène, comme quelques personnes l'ont soupçonné. Elles prouvent qu'elle est très-voisine de la plombagine, si ce n'en est pas une; car elle est comme la plombagine, inattaquable aux acides, elle détonne comme elle avec le nitre, chauffée brusquement au chalumeau, elle décrépité comme elle & y devient plus légère. Elle laisse un résidu d'un gris jaunâtre qui, il est vrai, est plus considérable que dans la plombagine ordinaire, ce qui vient peut-être de ce qu'elle est unie à un peu de terre siliceuse qui occasionne sa plus grande dureté. Le borax enfin, comme elle, ne la dissout point.

Quelques phénomènes qu'elle présente pourroient faire soupçonner qu'elle est du genre de la molybdène, mais la molybdène est ataquable par les acides. L'acide vitriolique donne avec elle une dissolution verte & bleue lorsqu'elle est froide; calcinée, elle répand une odeur sulfureuse; calcinée, elle donne avec un acide & un métal un précipité bleu; elle ne détonne pas vivement avec le salpêtre; au chalumeau, elle donne une fumée & une terre blanche à la flamme extérieure qui devient d'un beau bleu frappée par le cône intérieur. Les vapeurs

qui se dégagent colorent la partie jaune de la flamme en vert ; elle colore les flux ; phénomènes que ne présente pas notre fossile, & de plus leur pesanteur diffère.

Je crois donc être suffisamment fondé à la regarder comme un fossile très-voisin de la plombagine. Quoique je sois porté à la regarder comme une vraie plombagine, je suspens mon jugement, ne trouvant pas les expériences que j'ai faites suffisantes pour lever tous les doutes à cet égard. Si le temps me le permet, je ferai des recherches suivies sur cette substance (1).

Ce fossile singulier ne paroît pas appartenir à la Suisse seule. J'ai dans ce moment devant les yeux une substance parfaitement semblable, si on en excepte la couleur qui tient le milieu entre le gris de fer & le rouge modéré ; elle vient du pays de Gotha de la Friedrichs-grube, proche d'Ilmneau. On le regarde comme un eisenrahm uni à du charbon de pierre. J'invite ceux qui en auront des échantillons assez considérables pour pouvoir les soumettre à des expériences, d'examiner s'il se comporte en tout comme la plombagine. La plombagine est, à ce qu'il me paroît, plus commune qu'on ne le pense, les différens eisenrahms, le wat des anglois, quelques substances crues manganèse, pourroient bien n'être que des espèces particulières de plombagine.

R É P O N S E

Aux Observations de M. HASSENFRA TZ, relatives à un
Mémoire de M. VACCA BERLINGHIERI.

M. HASSENFRA TZ a donné un Mémoire dans le troisième volume des Annales de Chimie, dans lequel il prétend, « que j'ai » cherché à prouver, d'après les données & les calculs de M. Crawford, » que si la vapeur aqueuse est prise dans le sang à l'état liquide, pourvu » que son volume soit la quarante-septième partie de l'air rendu dans » chaque expiration, la quantité de chaleur nécessaire pour faire passer » cette eau à l'état de vapeur étoit tout ce que l'air atmosphérique » auroit pu dégager en formant avec le carbone du sang le gaz acide » carbonique que l'on rend en même-tems. D'où il paroît suivre,

(1) J'ai reçu quelques échantillons de cette substance, trop petits pour en faire l'analyse : on m'en promet de plus considérables, alors je pourrai m'en occuper.

Note de M. de la Métherie.

ajoute-t-il, » que dans cette supposition le sang n'acqueroit pas de
 » chaleur par la respiration. Or, comme il n'est personne qui ne soit
 » persuadé que cette vapeur aqueuse forme plus du dixième de l'air
 » expiré, la respiration devoit produire un effet contraire à celui de
 » M. Crawford ». Cependant voici ce que j'ai dit (1). Une quarante-
 septième partie de vapeur aqueuse qui se trouveroit dans l'air de la
 respiration absorberoit toute la chaleur absolue ou calorique de cet air.
 J'ai énoncé cela de la manière du monde la plus générale, sans avoir
 égard aux sources d'où cette vapeur peut tirer son origine. En effet, cela
 est absolument indifférent, & je vais le démontrer.

M. Hassenfratz me fait l'honneur de m'indiquer les causes de la forma-
 tion de la vapeur aqueuse dans le passage suivant: « Cette vapeur aqueuse
 » rendue dans chaque inspiration est formée, 1°. de l'eau déjà en vapeur
 » & dissoute dans l'air atmosphérique; 2°. de l'eau formée dans les
 » poumons par l'union d'une portion de l'hydrogène du sang avec une
 » portion du gaz oxygène de l'air inspiré. Or, ajoute-t-il, comme dans
 » la formation de l'eau par l'union de l'hydrogène & du gaz oxygène il
 » y a toujours une grande quantité de chaleur dégagée, cette vapeur
 » contribue à augmenter la chaleur interne au lieu de la diminuer,
 » comme le conclut M. Berlinghieri ».

Quant à l'eau déjà en vapeur qui se trouve dans l'air atmosphérique,
 il est clair qu'elle jouit déjà de la capacité de la vapeur aqueuse. Lorsqu'on
 a fait l'expérience pour déterminer la chaleur absolue de l'air atmosphé-
 rique, cette vapeur aqueuse existoit déjà & absorboit une quantité consi-
 dérable de chaleur absolue. Cependant toute la chaleur absolue que
 monroit ce mélange d'air atmosphérique & d'eau en vapeur étoit
 attribué à l'air atmosphérique seul. S'il faut retrancher dans ce calcul la
 chaleur absolue de la vapeur aqueuse pour avoir celle de l'air atmosphé-
 rique, cette dernière se réduit à fort peu de chose.

Supposons, par exemple, que dans l'air commun qu'on prend pour
 faire l'expérience, il y ait $\frac{1}{47}$ d'eau réduite en vapeur. La chaleur absolue
 de l'eau réduite en vapeur est à la chaleur absolue de l'eau liquide comme
 900 : 1. La capacité de l'air atmosphérique se trouve à celle de l'eau
 liquide comme 19 : 1. Pour avoir la chaleur absolue de l'air il faut retran-
 cher la chaleur absolue de la vapeur. Pour faire cela il faut diviser 900
 par 47; puisque si la totalité étoit de la vapeur aqueuse, la chaleur absolue
 seroit 900 fois plus grande que celle de l'eau, & il s'agit ici de déter-
 miner la chaleur de $\frac{1}{47}$ de cette totalité. La division faite, on trouve que

(1) J'ai exprimé cette 47^e partie par les signes $\frac{1}{47}$. M. Hassenfratz croit que cela
 regarde le volume. Cependant il est bien clair qu'il regarde la masse. Je fais cette
 observation, parce que si j'avois confondu réellement la masse avec le volume, je
 paroïtrois ignorer les définitions de la mécanique.

cette 47^e partie est 19 à-peu-près. Donc si la chaleur absolue de la vapeur est = 19, la chaleur absolue de l'air atmosphérique est = 0; & comme c'est l'air atmosphérique & non pas la vapeur qui se décompose, le sang ne peut pas acquérir un atôme de chaleur absolue. Si l'on suppose que la vapeur aqueuse soit en moindre quantité, par exemple, $\frac{1}{50}$, on sera obligé de faire une soustraction dans la même proportion qui diminuera toujours la chaleur absolue réelle de l'air dans la même proportion, que si elle avoit été ajoutée après la décomposition de l'air. De sorte qu'il est absolument indifférent que cette vapeur existe avant ou après que l'air a été respiré. Si elle existoit avant, il falloit soustraire sa chaleur absolue; si elle a été ajoutée il faut de même soustraire de la chaleur absolue de l'air atmosphérique, la quantité de chaleur absolue nécessaire pour remplir la capacité de la vapeur.

Quant à l'eau qui peut provenir de la combinaison de l'hydrogène & du gaz oxygène, voici ce que je répons: en supposant vraie la formation de l'eau par l'union de l'air vital & de l'hydrogène, il est sûr que la chaleur qui en résulte n'est que celle que l'air vital contenoit (1). Mais la vapeur aqueuse qui en résulte est en telle quantité que sa chaleur absolue doit surpasser de beaucoup la totalité de la chaleur absolue de l'air vital dont la vapeur aqueuse a absorbé, non-seulement toute la chaleur que l'air a pu dégager, mais pour remplir sa capacité a dû en absorber encore davantage. Bref, j'introduis dans le poulmon de l'air atmosphérique; j'en tire de la vapeur aqueuse. Je ne fais pas d'où vient cette vapeur, mais je calcule la chaleur absolue de cette vapeur aqueuse & celle que l'air avoit avant d'entrer dans le poulmon. Je trouve celle-ci moindre que l'autre. Je conclus (avec toute la raison, ce me semble) que la chaleur absolue de l'air ne suffit pas même à remplir la capacité de la vapeur, ne peut pas donner au sang une quantité quelconque de chaleur. Je déduis de cela que l'air ne peut pas donner la chaleur animale, & que par conséquent la théorie de M. Crawford est fautive.

Je vois que le sang ne peut pas non plus fournir cette chaleur, si l'on en croit la méthode de M. Crawford. Comme il n'y a que l'air ou le sang qui puissent fournir la chaleur animale, & que cette méthode n'en découvre pas assez ni dans l'un ni dans l'autre de ces deux fluides, je dis,

(1) Je crois qu'on ne m'objectera pas qu'outre la chaleur de l'air vital il faut calculer aussi celle de l'hydrogène. L'hydrogène, en supposant qu'il existât, viendrait du sang. Ainsi la chaleur absolue de l'hydrogène seroit prise en totalité dans le sang, qui par conséquent perdrait toute la chaleur absolue que l'hydrogène acquerroit. D'après cela, il est clair que la chaleur absolue de l'hydrogène ne doit pas être calculée comme contribuant à tenir l'eau en vapeur, puisque si la chaleur absolue de l'hydrogène ne retombe pas dans le sang, celui-ci doit se refroidir en proportion de la chaleur absolue qu'il a perdue.

que puisque la chaleur existe, la méthode n'est pas capable de la découvrir, & j'appelle cette méthode erronée.

Voilà mon raisonnement dans la supposition que l'eau vienne des deux sources que M. Hassenfratz m'a indiquées. Je pourrais m'arrêter sur l'hypothèse de l'union de l'hydrogène & du gaz oxygène dans les poumons, & sur l'autre hypothèse de la conversion de ces deux gaz en eau, hypothèse qui se fonde sur des expériences niées par le plus grand nombre de ceux qui les ont répétées, & qui seroit encore une hypothèse quand même ces expériences seroient vérifiées. Mais il me suffit d'avoir prouvé que toutes ces suppositions étant vraies, la vapeur aqueuse venant de ces causes, seroit toujours la même difficulté insurmontable à la théorie de M. Crawford; & l'effet seroit toujours le même que si la vapeur avoit été prise à l'état liquide dans le sang: puisque dans le dernier cas ce seroit la chaleur absolue qui passeroit de l'air dans la vapeur après avoir été déposée dans le sang, & dans le premier elle passeroit directement de l'air dans la vapeur, mais elle n'augmenteroit pas.

Si M. Hassenfratz se fût donné la peine de lire avec attention mon Mémoire & d'y réfléchir avec justesse, comme je me suis donné la peine d'examiner avec soin & avec impartialité toutes les expériences qui semblent mener à la conclusion de M. Crawford, il n'auroit pas regardé comme une supposition un calcul des plus simples & des plus fondés, & qu'on ne peut appeler hypothèse, à moins qu'on ne révoque en doute l'existence de l'eau dans l'air de la respiration (1).

Quant à la théorie de M. Lavoisier, je crois avoir démontré dans le même Mémoire qu'elle ne diffère de celle de M. Crawford que par la nomenclature & par quelques erreurs sur les capacités (2). Je suis encore du même avis, & je le serai jusqu'à ce que M. Hassenfratz ou quelque autre de ces Messieurs qui composent les Annales de Chimie, & qui connoissent parfaitement bien les idées de M. Lavoisier, me fassent voir que je me suis trompé.

(1) M. Hassenfratz aura vu que dans un autre Mémoire j'ai fait voir après un calcul plus exact, qu'une quantité de vapeur aqueuse qui pèse seulement $\frac{1}{225}$ d'un pouce d'air vital, est capable d'absorber la chaleur absolue qui se dégage de l'air atmosphérique à chaque respiration.

(2) On a reconnu après moi ces erreurs mêmes dans les Annales de Chimie. Voyez le Mémoire de M. Seguin dans ces Annales, vol. 3^e, pag. 154 & 183 dans une note.



L E T T R E

DE M. LE COMTE JEAN-BAPTISTE CARBURI,
A MM. D'ARCET ET LAVOISIER.

A Paris, le 16 Septembre 1789.

M O N S I E U R ,

On connoît par-tout le droit qu'ont vos lumières de fixer les opinions ; & un ami d'Italie que je desiré vivement de satisfaire , me charge d'y avoir recours pour établir la sienne.

Vous savez qu'on a parlé d'une abondante manière de nitre découverte il y a cinq à six ans dans le royaume de Naples en Pouille au Pulo di Mofetta. On desiré savoir, 1°. s'il existe quelque part du nitre minéral ; c'est-à-dire, du nitre dans le sein de la terre, loin du concours de l'air atmosphérique & des substances végétales & animales, & en véritable manière de nitre, comme sont celles de sel marin & de métaux.

2°. Si l'on doit croire que le nitre du susdit Pulo di Mofetta soit du nitre minéral, & appartenant à une véritable manière de nitre.

Je vous prie instamment, Monsieur, de me donner une nouvelle marque de votre bonté & de votre complaisance en me mandant votre avis sur ces questions, & d'agréez toujours les sentimens de la respectueuse considération avec lesquels j'ai l'honneur d'être, &c.

L E T T R E

DE M. LE COMTE VALIANO CARBURI,
A M. D'ARCET.

A Padoue, le 19 Septembre 1789.

M O N S I E U R ,

... A mon arrivée à Padoue j'ai été très-surpris au sujet d'une dispute littéraire que j'ai trouvée fort répandue, & qui certainement ne le

feroit point , ou du moins dureroit peu de tems en France , où les personnes instruites dans la Chimie & dans la Minéralogie sont en plus grand nombre qu'en Italie. Cette charmante contrée est bien respectable à beaucoup d'égards ; mais l'on me dit , & je commence à m'en appercevoir , qu'on y cultive peu les sciences que j'ai nommées.

J'ai été questionné sur cette dispute , & je n'ai pu refuser de dire ce que j'en pensois , ou plutôt ce que tout le monde en pensoit d'après les recueils des Mémoires sur la formation & la fabrication du salpêtre , publiés par votre Académie des Sciences.

Voici le sujet de la question. Dans une province d'Italie on a remarqué il y a quelque tems à la surface de la terre une nitrière naturelle , qui suivant toutes les apparences est d'un médiocre rapport. Ceux qui ont fait cette remarque ont supposé avoir découvert une vraie mine de nitre , l'ont annoncée comme telle , & par conséquent comme une découverte extraordinaire , que n'attendoient pas les chimistes , auxquels jusqu'à présent ne sont connues que les nitrières superficielles de la Touraine & d'autres parties de la France , aussi bien que de l'Espagne , de l'Asie , de l'Amérique , &c.

Je vous prie donc , Monsieur , de me faire savoir si vous êtes persuadé d'une pareille découverte , qui bouleverse tous les faits que l'on a , & toute la théorie sur la formation du salpêtre , comme il s'ensuivroit de l'annonce & des idées de l'auteur qui prétend que pour la formation du susdit sel il n'est point nécessaire du concours d'aucune matière ni animale ni végétale.

Si vous voulez vous donner cette peine , vous augmenterez , Monsieur , la reconnoissance que je vous devrai toujours , ainsi que la très-grande estime , & le respect avec lesquels j'ai l'honneur d'être , &c.

R É P O N S E

DE M. D'ARCET,

A M. JEAN-BAPTISTE COMTE CARBURI.

Monsieur,

Je ne doute pas de l'existence des nitrières naturelles , telles qu'on en a trouvées depuis quelques années dans le royaume de Naples , antérieurement dans plusieurs provinces d'Espagne , aux environs même de Madrid , & comme on le raconte , aux Indes orientales , & vers le haut Gange. Partout ce sel s'y trouve efflorescent à la surface des rochers & plus encore

sur la terre des champs. C'est sur-tout dans les années très-sèches, m'écrivit M. Proust, qu'on en fait une récolte plus abondante; & voilà pourquoi nous en trouvons si peu de la sorte en France, & bien moins encore en Allemagne, & dans les climats plus froids & plus humides.

Quant aux nitrrières en masse dans le sein de la terre, telles qu'on y trouve le sel gemme, je ne crois pas qu'il y en ait de connues: je regarde comme démontré, que l'acide nitreux, l'un des deux élémens du salpêtre, ne peut se former, & ne se forme en effet, qu'à l'air libre & au contact de l'atmosphère; & pour l'alkali, qui lui sert de base, il n'y a jamais que les végétaux qui le produisent. Si l'alkali végétal pouvoit se former dans le sein de la terre, nous y trouverions le tartre vitriolé, le sel fébrifuge de Sylvius, comme on y trouve le sel de Glauber, dont la base est le natrum. Mais observez aussi, je vous prie, que le sel marin est le seul que la nature nous présente en masses & en véritables mines. Tous les autres sels, tels que l'alun, le sel de Glauber, les sels ammoniacaux, le sel d'Epfom, &c. ne se trouvent jamais qu'épars, efflorescens à la surface de la terre, des rochers, ou dans leurs cavités, lorsqu'il y a un libre accès à l'air, ou confondus avec d'autres substances, ou dissous dans les eaux minérales, ou enfin en masses concrètes & cristallisées, comme on trouve le natrum dans plusieurs lacs de l'Inde, de la Perse & de l'Egypte, après les fortes évaporations des grands soleils d'été; mais, je le répète, jamais en couches, ni en filons.

On ne connoît donc pas, que je sache, de mine franche de sel de Glauber, ni de sel ammoniac, ni d'alun, ni de sel d'Epfom, & les seules qu'on connoisse jusqu'ici, sont celles de sel gemme, de sélénite, ou plâtre. Quant à l'alun, au sel ammoniac, & quelques autres, qu'on trouve souvent aux environs des volcans, c'est tout une autre chose; leur origine n'a rien de commun avec ce qu'on peut appeler une mine. Ce que je viens de dire de ces sels, je le dis, à plus forte raison, du salpêtre, qu'on ne trouve jamais, pas même dans les eaux des sources, si ce n'est quelques vestiges, que charrient les eaux qui coulent dans les terrains formés nouvellement par des dépôts; telle est en général l'eau des puits de Paris. On y trouve souvent quelque peu de vrai nitre.

Une preuve encore que l'acide nitreux ne se forme pas dans les entrailles de la terre, c'est que pouvant y rencontrer l'alkali minéral, on auroit du nitre quadrangulaire, ce qui n'existe pas. Je regarde donc comme prouvé par le fait, par le raisonnement, & par les indications les plus claires, que l'existence des nitrrières dans le sens qu'on le prétend, n'a jusqu'ici été reconnue nulle part.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Paris, le 13 Octobre 1789.

RÉPONSE

R É P O N S E

DE M. LAVOISIER,

AU MÊME COMTE JEAN-BAPTISTE CARBURI.

Paris, 9 Octobre 1789.

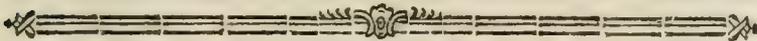
M O N S I E U R ,

Le nitre ou salpêtre est un sel qui se forme journellement sous nos yeux, mais avec le contact de l'air: on n'en a jusqu'ici découvert aucun vestige dans les endroits où l'air ne circule pas librement. Il n'existe donc pas, & il ne peut exister de mine de salpêtre dans l'intérieur de la terre.

Une ressemblance, ou même une conformité de nom, a donné lieu à bien des erreurs. *Pline* a donné le nom de nitrum ou de natrum, à un sel alkali qui de son tems se tiroit d'Égypte, comme il s'en tire aujourd'hui; c'est à ce sel qui est vraiment fossile & minéral que doit se rapporter tout ce que les anciens ont écrit sur le nitrum ou natrum. À l'égard de celui que nous désignons sous le nom de salpêtre, il leur étoit absolument inconnu.

Vous me faites l'honneur de me demander, Monsieur, ce que je fais de la prétendue mine de salpêtre découverte dans la Pouille dans le royaume de Naples. Je n'ai aucun détail particulier à cet égard; mais ce dont je suis bien convaincu, c'est que là comme par-tout, le salpêtre se trouve toujours à la surface des terres & des rochers, ou du moins à une très-petite profondeur, & dans des lieux où l'air pénètre aisément.

J'ai l'honneur d'être, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

SOCIÉTÉ ROYALE D'AGRICULTURE DE PARIS.

LA Société Royale d'Agriculture de Paris a tenu sa séance publique le lundi 28 décembre. M. Broussonet, Secrétaire perpétuel, a lu l'exposé des travaux de la Société pendant l'année, l'éloge de M. Fougereux de Blavaux, & celui de M. le Marquis de Turgot. M. le Duc de Charost

Tome XXXVI, Part. I, 1790. JANVIER.

I

a lu un Mémoire sur les moyens d'améliorer le sort des journaliers. M. l'Abbé Lefebvre, Agent général, a fait lecture d'un Mémoire sur l'établissement d'une ferme expérimentale. M. Cretté de Paluel a présenté le tableau de ses cultures. M. Cadet de Vaux a lu des observations sur la manière de reconnoître les diverses qualités des terres, & M. le Marquis de Gouffier un Mémoire sur la possibilité d'introduire la culture du coton dans les provinces méridionales du Royaume. Les bornes de la séance n'ont pas permis de faire lecture d'un Mémoire sur les semailles par M. Parmentier, & d'un autre de M. Boncerf sur le rouissage du chanvre.

M. le Président du Comité d'Agriculture & du Commerce de L'ASSEMBLÉE NATIONALE a distribué lui-même les Prix aux différentes personnes qui les ont obtenus, dans l'ordre suivant :

Prix distribués & proposés par la Société Royale d'Agriculture, dans sa Séance publique tenue le 28 Décembre 1789.

Prix distribués.

I.

La Société avoit proposé dans sa Séance publique du 19 juin 1787, pour sujet d'un Prix à décerner en 1788, la question suivante: *Quelles sont les Plantes qu'on peut cultiver avec le plus d'avantage dans les terres qu'on ne laisse jamais en jachères, & quel est l'ordre suivant lequel elles doivent être cultivées ?*

Parmi les Mémoires envoyés au concours en 1788, elle en avoit distingué deux dont elle avoit fait une mention honorable; & elle avoit proposé de nouveau, pour 1789, le même sujet, en ajoutant à la somme de 300 liv. une médaille d'or. Plusieurs Mémoires nouveaux, & des Suppléments à ceux qui avoient été remis en 1788, ont été envoyés au concours; & la Compagnie a adjugé le prix à un Mémoire dont elle avoit fait une mention honorable en 1788, coté N°. 6, ayant pour épigraphe: *Artem experientia fecit exemplo monstrante viam*, & auquel l'Auteur a ajouté un Supplément, dans lequel il a traité avec succès la seconde partie de la question presque omise dans son premier Mémoire. Le billet cacheté, joint à ces deux écrits, renfermoit le nom de M. *Menuret de Chambaud*, Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, résidant à Paris, & une prière de sa part, au cas qu'il remportât le prix, d'en ajouter la valeur aux fonds destinés à la construction des nouveaux Hôpitaux, ou d'en disposer pour tel objet de bienfaisance que la Société jugeroit à propos.

Quoique le Mémoire N°. 7, ayant pour épigraphe: *Reæteque mutatis requiescunt sætibus arva*; & le Supplément qui y a été joint cette année, ne remplissent pas entièrement l'objet proposé, la Société a arrêté qu'il

en seroit fait de nouveau une mention honorable, & que l'Auteur seroit invité à se faire connoître, pour mettre la Compagnie à portée de publier ce travail. La Société a également arrêté qu'il seroit fait une mention honorable du Mémoire envoyé cette année au concours, ayant pour devise: *Terra generans herbam opportunitatem illis à quibus colitur accipit benedictionem à Deo*, & que l'Auteur seroit invité, dans les mêmes vues, à se faire connoître.

I I.

La question suivante formoit le sujet d'un prix de la valeur de 300 liv. dû à la générosité de M. le Duc de Charost: *Quels sont les meilleurs moyens de garantir les habitations de la campagne des accidens auxquels elles sont le plus souvent exposées; d'en rendre le séjour plus sûr, plus sain, plus commode, & la construction plus économique?*

Ce prix devoit être adjugé dans cette Séance. Parmi les divers Mémoires envoyés au concours, la Société a distingué celui N^o. 4, ayant pour devise: *Théorie est belle, mais pratique la surpasse: Palyssy*. Et elle a accordé le Prix à son Auteur, M. Cointeraux, Architecte, résidant à Paris. La Société a arrêté qu'il seroit fait une mention honorable, 1^o. du Mémoire N^o. 1, ayant pour devise: *Novisti-ne locum potiorem rure beato*, dont l'Auteur est M. Lendormy-Laucour, Docteur en Médecine, Correspondant de la Société à Mondidier; 2^o. du Mémoire N^o. 2, ayant pour épigraphe: *Si non ingentem foribus domus alta superbis manet salutantum totis vomit œdibus undam: at segura quies; & nescia fallere vita.*

I I I.

La Société avoit annoncé qu'elle adjugeroit cette année un prix à la personne qui lui auroit fait connoître, *Quelles sont les étoffes qui peuvent être en usage dans les différentes Provinces de France ou des pays étrangers, & sur-tout dans les pays de montagnes, & dont les bergers & les voyageurs se servent pour se garantir des pluies longues & abondantes.* Les différens écrits envoyés au concours, & les échantillons que les Auteurs ont présentés, ne réunissant pas les qualités mentionnées dans le Programme, la Société n'a pas pu donner ce prix; mais ayant distingué parmi les diverses étoffes qui lui ont été adressées, une étoffe de laine feutrée, qui réunit la solidité au bon marché, sachant d'ailleurs que des étoffes de ce genre sont employées avec avantage dans quelques parties de la Tartarie, elle a adjugé une médaille d'or à l'Auteur, M. *Véra*, connu déjà par plusieurs découvertes dans les arts, & sur-tout par l'emploi d'une corde sans fin, propre à élever l'eau.

I V.

La Société avoit annoncé qu'elle distribueroit, dans cette Assemblée ; des médailles d'or aux personnes qui se seroient distinguées par l'emploi de quelque procédé nouveau ou peu connu, ou qui auroient concouru d'une manière efficace, aux progrès de l'Agriculture, & au bien-être des Cultivateurs. Ces prix ont été décernés, favoir :

A M. *Vilmorin*, Marchand Grenetier à Paris, & Correspondant de la Société, pour avoir présenté différentes observations très-intéressantes, avoir fait un grand nombre d'expériences utiles, mis la Société à portée de distribuer des semences précieuses, délivré gratuitement aux Cultivateurs peu aisés des environs de la capitale, des graines pour ensemençer leurs possessions dévastées par la grêle, & avoir dans cette circonstance malheureuse, fait le sacrifice de ses droits de commission pour une quantité très-considérable de graines que l'Administration l'avoit chargé de faire venir de l'étranger.

A M. l'Abbé *Rozier*, Correspondant de la Société à Lyon, Auteur de plusieurs Ouvrages d'économie rurale, où l'expérience précède toujours la théorie, & qui offrent l'application la plus heureuse des sciences à l'Agriculture, pour avoir formé à Lyon une Ecole-pratique, la première de ce genre, où les Jardiniers trouvent des leçons & des exemples sur les diverses parties de leur art, & en particulier sur la culture des arbres fruitiers.

A M. *Etienne Caillaux*, Maître Boulanger à Arpajon, qui dans l'hiver désastreux de 1788 à 89, malgré le prix excessif des farines, & quoique père de huit enfans, a cuit pendant six semaines consécutives cinq sacs de farine par jour, & a fourni aux besoins de la ville d'Arpajon & des environs, dans un moment où ses confrères avoient presque cessé leur travail. Ce citoyen généreux a fait dans cette occasion le sacrifice de la somme de 1500 liv. quoique prévenu par les Magistrats, qu'ils ne pouvoient ni lui promettre, ni lui donner aucun espoir de remboursement, ce qui ne l'a pas empêché d'ajouter à cet acte de bienfaisance, celui de donner à crédit du pain à tous les malheureux qui se sont adressés à lui.

A M. l'Abbé *Raynal*, Auteur de l'Histoire Philosophique des deux Indes, qui a cédé à l'administration provinciale de la Haute-Guyenne, un contrat de 24000 liv. dont les intérêts doivent être annuellement employés à donner des encouragemens aux Cultivateurs de la Province qui se feront le plus distingués par des travaux ou des procédés relatifs à l'amélioration de l'Agriculture.

La Société, sûre de n'être contredite par personne, décerne ce prix au doyen des Philosophes françois, au nom de tous les amis de l'Agriculture & de l'humanité.

A M. *Nicolas Fourey*, Laboureur à Vigny, Membre des Comices-Agricoles de Joigny, pour avoir introduit aux environs de Joigny, l'usage de parquer les jachères, malgré l'opinion générale des Cultivateurs de ce canton, que le parc étoit inutile aux terres, & nuisible aux bêtes à laine; malgré les contrariétés de toute espèce qu'on lui a fait éprouver, soit en dispersant son troupeau, soit en rompant son parc pendant la nuit, & lui suscitant un procès pour l'empêcher de continuer; pour avoir le premier, dans sa Paroisse, cultivé des prairies artificielles, & s'être toujours porté avec empressement à faire tous les essais dont il a été chargé par les Comices-Agricoles de Joigny.

A M. *Delevilleuse*, Curé de Roderen en Alsace, pour avoir, avec un modique revenu, sans aucun secours étranger, fait disparaître la mendicité dans sa Paroisse, rendu la jeunesse laborieuse, assuré la subsistance aux infirmes, & des secours aux malades; pour avoir enfin dans peu d'années transformé une foule de fainéans & de misérables, en citoyens utiles & vertueux. Le District de Colmar, après avoir examiné le plan de ce citoyen respectable, & avoir reconnu le succès complet de l'essai qu'il en a fait dans sa Paroisse, l'a adopté, & a arrêté de demander à la Province un règlement calqué sur les principes.

A M. *Joseph Martin*, Jardinier, pour avoir transporté d'Europe, & déposé dans le Jardin Colonial de l'Isle-de-France, une collection d'arbres fruitiers & de plantes économiques, ainsi qu'une grande quantité de graines utiles; avoir transporté de l'Isle-de-France, dans nos Colonies des Antilles, les arbres à épices & l'arbre à pain; avoir rapporté de ces différens pays une collection de plantes, d'arbres vivans & de graines, la plus considérable qui ait encore été apportée en France; & enfin être parvenu, au moyen d'une grande activité, par des soins assidus & des procédés nouveaux, à enrichir le Jardin de la nation (1) & les deux

(1) Il y a long-tems qu'au lieu de dire *Jardin du Roi*, *Bibliothèque du Roi*, *Armées du Roi*, *Vaisseaux du Roi*, *Provinces du Roi*, &c. je dis, *Vaisseaux de la Nation*, *Armées de la Nation*, *possession de la Nation*, *Jardin public ou de la Nation*, *Bibliothèque publique*, *Poste publique*, au lieu de *Poste Royale*. On devoit aussi dire *Société nationale d'Agriculture*, & non *Société Royale*, &c. &c. Il est absolument nécessaire d'adopter ces dénominations, parce que dans cette matière rien n'est différent. Les Anglois qui ont contribué avec tant d'éclat aux progrès de la raison, disent *Musée Britannique*, & non pas *Musée du Roi*; mais ils disent les *Vaisseaux du Roi*, &c. ce dont je leur ai fait des reproches.

Je ne dis non plus jamais *les Sujets du Roi*, mais *les Concitoyens du Roi*. Les Romains appeloient *Sujets*, *subditi*, les peuples qu'ils avoient vaincus. Est ce qu'un peuple qui a choisi un Chef peut se regarder comme son sujet? Nul homme n'est sujet d'un autre homme. La force peut le rendre esclave; mais dès qu'il n'est plus esclave, il n'est sujet qu'à la Loi, dont le Roi est le sujet comme les autres concitoyens; parce que tous ont consenti à la Loi, soit directement, soit indirectement.

mondes, de végétaux précieux, dont la multiplication peut contribuer à la richesse de l'Etat, & au bonheur de l'humanité.

A Madame *Charlotte Lambert*, épouse de M. *Philippe Deniset*, Laboureur à Intreville, près d'Etampes, qui a offert à une nombreuse famille consacrée à l'Agriculture, l'exemple non interrompu des vertus, du travail & des talens agricoles.

A M. *Gouge*, ancien Volontaire dans la Marine, résidant à Montarterre, près Creil, pour avoir cultivé à la charrue pendant plusieurs années, dans des terrains sablonneux & abandonnés, une grande quantité de pommes de terre, dont il a extrait la fécule par des procédés employés en grand; avoir distribué gratuitement de ces racines aux Cultivateurs peu aisés, & avoir par cette générosité & par son exemple propagé dans son canton l'usage de cette plante.

La Société a accordé en même-tems à M. *Gouge*, une charrue d'une structure particulière & propre à la culture de la pomme de terre.

A M. *Véluard*, Curé de Lescherolles, près de la Ferté-Gaucher, qui a fondé dans sa Paroisse un prix consistant en une couronne de laurier, une médaille d'argent & la somme de cent livres, pour être distribué annuellement au Charretier-Laboureur, qui se fera le plus distingué par ses mœurs & son travail. Ce prix a été adjugé cette année pour la première fois.

La Société en décernant une médaille à M. *Véluard*, a voulu lui donner un témoignage public du prix qu'elle attache au zèle qu'il a montré pour les progrès de l'Agriculture, & présenter aux Laboureurs un nouvel exemple de toute l'influence que peuvent avoir de respectables Pasteurs sur les mœurs & les connoissances agricoles.

V.

La Société a accordé une médaille d'argent à M. *Cole*, Maître Boulangier au Gros-Caillou, pour avoir fait sur la panification diverses expériences indiquées par la Société, & avoir prouvé qu'on pouvoit encore tirer parti des pommes de terre gelées.

V I.

La Compagnie a adjugé en forme de prix six béliers & six brebis de race espagnole; savoir, deux béliers & deux brebis à M. *Gallot*, Membre

par leurs représentans ou fondés de pouvoir. Car *les Loix ne sont que des promesses mutuelles que se font les Citoyens*; & comme chacun est obligé de tenir sa promesse, est sujet à sa promesse, dès-lors il est sujet à la Loi. Mais nul n'est sujet au Magistrat qui fait exécuter la Loi. On doit seulement obéir à ces Magistrats lorsqu'ils parlent au nom de la Loi. Or, le Roi n'est que le premier Magistrat.

Que l'homme désormais sente donc toute sa dignité; & qu'il ne se regarde jamais comme le sujet d'un autre homme comme lui.

de l'Assemblée Nationale, Correspondant de la Société à la Chataigneraye en Poitou, qui a communiqué un grand nombre d'observations intéressantes sur l'Agriculture, & concouru d'une manière efficace à améliorer l'art agricole dans la Province qu'il habite; deux béliers & deux brebis à M. *Cretté*, Correspondant de la Société, Laboureur, Maître de Poste à Saint-Denis, & Secrétaire du Roi, résident au Bourget, qui, dans une exploitation considérable, donne les exemples d'une très-bonne culture, & à qui la Compagnie est redevable de plusieurs observations importantes; deux béliers & deux brebis à M. *Bluncard*, Membre de l'Assemblée Nationale, Cultivateur à Lauriol en Dauphiné, qui le premier dans sa Province, a employé avec succès diverses méthodes de cultiver les mûriers & de soigner les bêtes à laine, & a enrichi l'économie rurale d'un nouveau procédé dans l'éducation des vers-à-soie.

Prix proposés.

Les Comices-Agricoles de Montfort-l'Amaury, témoins du tort considérable que fait aux luzernes la plante parasite connue sous le nom de *Cuscute*, avoient prié la Compagnie de vouloir bien proposer un prix relatif à cet objet; la Société avoit en conséquence annoncé, dans sa séance publique de 1787, qu'elle décerneroit, en 1788, un prix de la valeur de 300 livres à l'auteur du meilleur Mémoire sur la question suivante: *Quels sont les moyens les plus efficaces de détruire la Cuscute ou Teigne qui se trouve communément dans les Luzernières?* Les Mémoires envoyés au concours n'ayant point entièrement satisfait la Société, elle a proposé de nouveau la même question pour l'année 1790. Le prix consistera dans la somme de 300 livres, & une médaille d'or; les Mémoires ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1790.

I I.

La Société avoit proposé, pour l'année 1788, un prix de la valeur de 600 livres, en faveur du meilleur Mémoire qui lui auroit été adressé sur le sujet suivant: *Perfectionner les différens procédés employés pour faire éclore artificiellement & élever des poulets, & indiquer les meilleures pratiques à suivre dans un établissement de ce genre fait en grand.* Aucun des Mémoires reçus ne lui ayant paru avoir rempli suffisamment les conditions du Programme, elle a proposé de nouveau le même sujet. Le prix de la valeur de 600 livres sera distribué dans la Séance publique de 1790; les ouvrages ne seront reçus que jusqu'au premier avril de la même année: il sera libre aux concurrens de se faire connoître, afin que les Commissaires nommés par la Compagnie puissent se concerter avec eux pour répéter les expériences.

I I I.

La Société avoit annoncé en 1787 qu'elle adjudgeroit dans la séance de 1788, une médaille d'or à l'Auteur de l'ouvrage le plus à la portée des Habitans de la Campagne, & le plus propre à leur donner des connoissances en morale & en économie rurale & domestique. Aucune des pièces envoyées au concours n'ayant rempli le but de la Société, elle a annoncé de nouveau le même sujet pour l'année 1790. Les personnes qui s'occuperont de cet objet ne sont pas tenues de donner des connoissances nouvelles, mais seulement un exposé clair, méthodique, & très-abrégé des meilleurs principes; un livre, ou un mot, qui puisse être mis entre les mains des Habitans des Campagnes des deux sexes & de tout âge. Les ouvrages destinés à concourir pour ce prix ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1790.

I V.

La Société a proposé, dans la séance publique de 1787, pour sujet d'un prix, de déterminer, par des expériences suivies & comparées, quelles sont les meilleures méthodes qu'on doit suivre pour obtenir les parties fibreuses des végétaux, & pour en reconnoître les qualités. La Compagnie desire que les concurrents fassent l'application de la méthode qu'ils auront adoptée, à différentes plantes cultivées un peu en grand; qu'ils préparent les parties fibreuses de ces plantes, de manière qu'elles soient propres à la filature: enfin, que les avantages des plantes qui auront été soumises à toutes ces expériences, soient appréciés comparativement à un pareil travail, fait sur le chanvre ou le lin. Le prix sera de la valeur de 600 livres, fait sur le chanvre on ajoutera une médaille d'or; les Mémoires seront reçus jusqu'au premier mars 1790.

V.

La Société a proposé, dans la même Séance de 1787, un prix de 600 livres, qui sera adjudgé dans la Séance publique de 1790, à l'Auteur du meilleur Mémoire sur la question suivante: *Quels sont les moyens les plus sûrs pour obtenir de nouvelles variétés de végétaux utiles dans l'Économie rurale & domestique, & quels sont les procédés à suivre pour acclimater dans un pays les différentes variétés de végétaux?* La Société desire que les concurrents s'occupent non-seulement de l'indication des procédés qu'on pourroit suivre pour se procurer de nouvelles variétés, & les acclimater dans un pays, mais encore de l'histoire des méthodes qu'on a employées jusqu'ici pour parvenir à ce but. Les Ouvrages destinés au concours ne seront reçus que jusqu'au premier Mars 1790.

VI.

V. I.

La question suivante, proposée en 1787, forme le sujet d'un autre prix de 600 livres, qui ne sera distribué que dans la Séance publique de 1790: *Quels sont les Végétaux croissant naturellement dans le Royaume, ou dont la culture y seroit facile, qui peuvent fournir une matière colorante en bleu, &c. quels sont les moyens de déterminer avec précision la quantité de cette substance dans les diverses plantes qui la contiennent?* Le travail du Pastel étant très-bien connu, la Société desire que les concurrens ne s'occupent point de cet objet, à moins qu'ils n'aient à indiquer des procédés nouveaux & plus avantageux que ceux qui sont ordinairement mis en pratique. Les Auteurs désigneront les plantes dont ils parleront, sous le nom Botanique de Linné, & ils sont priés de joindre à leurs Mémoires des échantillons ou des certificats authentiques de leurs expériences. Les Mémoires ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1790.

V. I. I.

La Société a proposé en 1788, pour sujet de trois prix dont les fonds ont été faits par le Corps Municipal les questions suivantes: *Quelles sont les causes du dépérissement des Forêts, & quels sont les moyens d'y remédier?* Ce prix sera de la valeur de 600 livres.

Le second prix de la valeur de 300 livres, sera accordé à la personne qui aura présenté le meilleur Mémoire sur la manière la plus économique & la plus profitable de faire le charbon de bois.

Le sujet du troisième prix, de même valeur que le précédent, est relatif à la question suivante: *Quels sont les meilleurs moyens d'économiser le bois de chauffage, sans diminuer, dans l'intérieur des maisons, la masse de chaleur dont l'habitude & l'usage ont fait une nécessité?* Les pièces destinées au concours, pour chacun de ces trois prix, ne seront admises que jusqu'au premier mars 1790. La Société décernera les prix dans sa séance publique de la même année.

V. I. I. I.

M. l'Abbé Raynal ayant remis à la Société la somme de 1200 liv. pour faire les fonds d'un prix relatif à l'Agriculture, la Compagnie propose pour sujet de ce prix la question suivante: *Une Agriculture florissante influence-t-elle plus sur la prospérité des manufactures, que l'accroissement des manufactures sur la prospérité de l'Agriculture?* Les pièces envoyées au concours ne seront reçues que jusqu'au premier avril 1791, & le prix sera décerné dans la séance publique de la même année.

I X.

La question suivante forme le sujet d'un prix de la valeur de 600 liv. qui sera adjugé en 1791. *Est-il plus avantageux de laisser quelque tems le fumier sur la terre avant de l'enfouir, que de l'enterrer aussitôt après l'avoir répandu ; de quelle manière la nature du sol, des engrais, & l'exposition influent sur ces procédés ; & quels sont les principes généraux qui peuvent servir de règle dans ce cas ?*

La Société n'attend la solution de cette question que des Cultivateurs qui auront fait sur cet objet un grand nombre d'expériences. Les écrits destinés au concours, ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1791.

X.

La Société propose de nouveau, pour sujet d'un prix, de faire connoître *quelles sont les étoffes qui peuvent être en usage dans les différentes Provinces de France ou des pays étrangers, & sur-tout dans les pays de montagnes, & dont les bergers & les voyageurs se servent pour se garantir des pluies longues & abondantes.*

La Compagnie desire que ceux qui travailleront sur cet objet, décrivent tout ce qui concerne le choix & la préparation des matières premières, les procédés de fabrication des étoffes qu'ils proposeront, & de leurs apprêts, qu'ils ajoutent à tous ces détails, l'évaluation du prix auquel les fabricans pourront établir ces étoffes ; enfin, qu'ils joignent à leurs Mémoires des échantillons assez considérables pour que la Société puisse s'assurer par elle-même de leur qualité & des avantages qu'on doit s'en promettre.

Ce prix sera de la valeur de 600 liv. Les Mémoires ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1791.

X I.

Il sera décerné dans la séance publique de 1791, une médaille d'or au *filz de Laboureur qui, n'ayant pas encore atteint sa vingt-cinquième année, & ne sachant pas lire, aura appris à lire cotramment dans l'espace d'une année, & aura récité de mémoire devant les Notables du lieu qu'il habite, la Déclaration des Droits de l'Homme, & les divers articles de la Constitution des Municipalités, décrétés par l'Assemblée Nationale.*

Les certificats doivent être signés du Curé ou des Notables du lieu ; ils ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1791.

XII.

Il sera accordé dans la séance publique de 1792, un prix consistant en une médaille d'or de la valeur de 300 livres à la personne qui aura cultivé

en France le plus grand nombre de pieds de cotonniers, non au-dessous de mille, & aura adressé à la Société des échantillons du coton provenu de cette plantation.

Ce prix est dû à la générosité de M. le Duc de Charost; les certificats & les échantillons envoyés au concours, ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1792.

La Société distribuera, dans sa séance publique de 1790, plusieurs médailles d'or aux personnes qui auront contribué d'une manière évidente aux progrès de l'Agriculture & au bonheur des Laboureurs. Elle engage spécialement les Cultivateurs du Royaume, à lui faire connaître les Citoyens qui auront rempli à cet égard les vues de la Société; elle distinguera sur-tout ceux qui auront fait des plantations d'arbres.

Les Auteurs des Mémoires destinés au concours, ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais seulement une sentence ou devise; ils attacheront à leurs Mémoires un billet cacheté, contenant cette même devise, leur nom, leur qualité & leur demeure. Ce billet ne sera ouvert, par la Société, qu'au cas que la pièce ait remporté le prix.

Les Mémoires seront adressés sous le couvert de M. le premier Ministre des Finances, à M. BROUSSONET, Secrétaire perpétuel de la Société, rue des Blancs-Manteaux, N^o. 20; & s'ils lui sont remis entre les mains, il en donnera un récépissé où seront marqués la sentence de l'ouvrage & le numéro indiquant l'ordre de la réception.

Extrait d'un Programme Latin de l'Académie Electorale des Sciences de Manheim.

L'Académie Electorale proposa pour sujet du prix ordinaire de 50 ducats, premièrement pour l'année 1787, ensuite derechef pour l'année 1789, la question suivante: *Comme il est connu que l'électricité est du nombre des irritans, on demande si elle est un moyen propre à rappeler à la vie les noyés, les suffoqués, ou autrement tombés en asphixie; si elle mérite d'être préférée aux autres moyens de ce genre employés jusqu'ici; quelle est en ce cas la manière la plus sûre & la plus facile de se servir de ce moyen.* L'Académie attend là-dessus des expériences suffisantes & décisives, qu'on fera sur des hommes ou sur d'autres animaux. N'ayant reçu ni la première ni la seconde fois aucune réponse satisfaisante, cette Compagnie, eu égard à la grande utilité de cette question, a résolu de la réitérer encore pour l'année 1791, en doublant le prix ci-dessus indiqué, qui sera par conséquent de 100 ducats. Les Mémoires doivent être écrits en latin, en allemand ou en françois, & envoyés avant le premier juillet de ladite année 1791. Quant aux questions historiques, l'Académie laisse à chacun la liberté de choisir dans l'histoire, dans la géographie ou dans la généalogie du moyen âge,

sur-tout des Provinces situées sur le Rhin, quelque sujet illustre & remarquable, de le travailler & de l'éclaircir par les ouvrages des écrivains, par les anciennes Tables, ou par d'autres documens dignes de foi. Elle promet aux Auteurs une récompense juste & proportionnée à l'ouvrage envoyé. Les conditions du tems & des langues sont les mêmes que ci-dessus.

Programme des Prix proposés par la Société Royale des Sciences & des Arts du Cap-François, à son Assemblée du 17 Août 1789.

La Société demande des Observations :

- 1°. Sur la quantité de Pluie qui tombe durant l'année dans un Quartier.
- 2°. Sur la hauteur des Marées.
- 3°. Sur la constitution & la température des saisons.
- 4°. Des Observations météorologiques & topographiques, contenant des détails sur les Eaux, les Vents, leurs qualités & leurs effets sur la santé des Hommes.
- 5°. Sur la qualité des Eaux & des Pâturages dans les différentes saisons.
- 6°. Sur les maladies des Blancs & des Nègres sur les montagnes, dans les plaines, & les différentes manufactures.
- 7°. Sur les maladies des Nouveaux venus.
- 8°. Sur les maladies des Bestiaux, les causes qui peuvent les produire, les moyens de les prévenir & d'y remédier.
- 9°. Des Échantillons de Minéralogie, d'Histoire naturelle, avec l'indication des Lieux.

Prix à décerner en 1790.

- 1°. L'Éloge de Christophe Colomb.
- 2°. Celui de MM. Turc de Castelvevre & Doulliol, fondateurs des maisons de Providence de cette Ville.
- 3°. Ne pourroit-on pas perfectionner dans la Colonie la méthode du labourage, & employer les instrumens agraires, pour diminuer le travail des Nègres ? Dans quels lieux ces instrumens pourroient-ils être adoptés ? Quels sont ceux qui pourroient convenir ? Et quelle seroit la manière de s'en servir ?
- 4°. Déterminer quels sont les moyens d'améliorer les Terres dans les Colonies ? Quels sont les engrais qui conviennent à telle terre, ou à telle plantation ?
- 5°. Quel est le point de macération qui convient à l'Indigo, pour obtenir de cette plante la plus grande quantité ; & la meilleure qualité de sécule ?

Dépend-il de l'Habitant de faire de l'Indigo bleu ou cuivré, & quelles sont les causes qui en peuvent faire varier les qualités ?

Lorsque la fermentation est trop avancée, le battage peut-il, sans intermède, la ramener à son point convenable, sans nuire à la quantité ou à la qualité de l'Indigo ?

La presse nuit-elle à la qualité de l'Indigo ? & donne-t-elle un avantage au Fabricant ou au Teinturier ?

Prix à décerner en 1791.

1°. Le sol de Saint-Domingue peut-il fournir les remèdes nécessaires pour guérir les maladies du pays ?

2°. Combien y a-t-il d'espèces de Gale ? La Gale animée d'Afrique & d'Amérique est-elle la même que celle qui a été observée en Europe ? Quels sont les signes distinctifs de chaque espèce de Gale, & quel est le traitement qui leur convient ?

Prix à décerner en 1792.

1°. Donner des Observations sur les diverses peuplades de l'Afrique, la forme de leur Gouvernement, sur leurs mœurs, leurs usages, le climat qu'elles habitent, leur manière de vivre, leurs maladies, le régime qui leur convient le mieux lorsque leurs individus sont transportés dans les Colonies, & l'espèce de travail auquel on a remarqué qu'ils étoient les plus propres.

2°. Assigner les causes éloignées & immédiates, la nature & le traitement de la Fièvre ardente maligne des Indes occidentales.

La Société exige que les Auteurs des Mémoires envoyés au concours, assignent la dénomination la plus convenable à cette maladie, ou établissent la différence qui existe entre le mal de Siam, la Fièvre jaune, la Fièvre ardente maligne, & la Fièvre maligne essentielle.

La Société demande qu'en développant les causes qui lui donnent naissance, & désignant la classe d'Hommes la plus exposée à la contracter, les Auteurs indiquent les précautions à prendre pour s'en garantir.

Enfin, elle impose aux Concurrents l'obligation de déterminer, si, d'après la connoissance du caractère de cette maladie, elle peut être contagieuse.

3°. Quelle est la manière d'agir des Mouches cantharides ? Quels sont leurs effets sur les humeurs, sur les organes, & particulièrement sur les nerfs ? Quelles sont les maladies, les espèces de Fièvres surtout dans lesquelles leur application peut être utile ? Quels sont les symptômes qui l'indiquent ? Quels sont les signes favorables ou pernicieux que les vésicatoires peuvent fournir ? N'y a-t-il pas des Fièvres

dans lesquelles les vésicatoires peuvent être utiles, & d'autres dans lesquelles ils sont dangereux ?

Ces différentes questions sont très-importantes dans la pratique de la médecine, dans un temps principalement où l'application des vésicatoires est devenue une espèce de mode, qui force souvent le Médecin à les appliquer, dans un temps enfin où l'on est assuré que l'on abuse souvent de ce remède par une application inconsidérée, inutile ou dangereuse.

Tous les Prix seront une Médaille d'or de la même forme que les jetons de la Société.

Tout le monde aura la liberté de concourir, excepté les Membres résidans de la Société ; les Auteurs auront soin de ne point se faire connoître ; ils inscriront leur nom dans un billet cacheté, & ils adresseront leurs Ouvrages à M. Arthaud, secrétaire de la Société.

Prix proposés par l'Académie de Châlons-sur-Marne.

L'Académie propose trois nouveaux sujets de prix, dont le premier, conçu en ces termes : *Quels moyens pourroit-on employer pour prévenir & punir les banqueroutes*, est pour l'année prochaine. La récompense du vainqueur sera une somme de 600 livres.

Le second prix, sur *les meilleurs moyens d'établir en Champagne des manufactures de toile dans les lieux où il n'y en a point, & de les perfectionner dans ceux où il y en a déjà*, sera donné en l'année 1791. Une somme de 600 liv. est destinée à celui qui aura le mieux traité ce sujet.

Le troisième prix, touchant *les moyens de rendre utiles à l'Etat les enfans trouvés*, sera aussi décerné en 1791. Il y aura pour ce prix une médaille d'or de la valeur de 300 livres.

M. Brémont rappela que l'Académie avoit déjà annoncé, pour l'année prochaine, un autre sujet de prix, sur *les moyens de mettre en culture la plus avantageuse les terrains incultes, secs & arides de la Champagne, en y employant quelque espèce que ce soit de végétaux, arbres, arbrisseaux, ou arbustes qui puissent être analogues au sol des différentes contrées de cette Province*. Ce prix sera une médaille d'or de la même valeur que la précédente.

Les Mémoires, écrits en françois ou en latin, seront envoyés, francs de port, avant le premier mai de chaque année, à M. Sabbathier, Secrétaire perpétuel de l'Académie, à Châlons-sur-Marne.

P R O S P E C T U S.

Journal d'Agriculture, à l'usage des Cultivateurs; par M. REYNIER, Correspondant de la Société Royale d'Agriculture, & Membre de plusieurs Académies Nationales & étrangères.

L'Agriculture, long-temps dédaignée par le régime de la féodalité, reprend l'importance qu'elle doit avoir dans un pays tel que la France: les préjugés qui décourageoient les Laboureurs s'affoiblissent; les Loix qui multiplioient les entraves disparaissent, & bientôt la France deviendra l'émule de l'Angleterre par son Agriculture & ses Manufactures. Un Journal d'Agriculture, non point adressé aux Savans, mais fait pour ceux qui veulent apprendre, est un moyen d'instruction pour toutes les classes. Les Anglois l'ont senti, & M. Arthur Young a répondu à leurs desirs. La Société Royale d'Agriculture, devenue l'organe de la Nation Agricole auprès du gouvernement, depuis que l'Assemblée Nationale l'a chargée de lui communiquer ses observations sur cette partie de l'Administration, doit être la première instruite des projets de ce Journal. Cette Compagnie a permis au Rédacteur de faire usage de la Lettre suivante, comme un gage de l'intérêt qu'elle veut bien prendre à son entreprise.

« J'ai communiqué à la Société Royale d'Agriculture la lettre
 » que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire relativement au Journal
 » d'Agriculture dont vous devez être le Rédacteur. La Compagnie
 » ne peut voir qu'avec beaucoup de satisfaction, un travail destiné à
 » répandre les connoissances agricoles, & rédigé par un de ses
 » Correspondans, dont elle a été plus d'une fois à portée de con-
 » noître le zèle & les lumières. Elle regarde sur-tout comme très-
 » avantageux aux progrès de l'Art le dessein où vous êtes de consi-
 » gner dans un Ouvrage périodique les pratiques employées avec
 » succès dans l'Etranger. Les Cultivateurs François vous auront à
 » cet égard, Monsieur, une obligation d'autant plus grande, qu'ils
 » ont eu jusqu'à présent moins de secours en ce genre.

» Signé, BROUSSONET, Secrétaire perpétuel ».

Ce Journal contiendra

La traduction de tout ce qui paroîtra d'intéressant dans les Langues étrangères, dans les Collections Académiques, Journaux, & autres Ouvrages qui jusqu'à présent ont été perdus pour la France, ou n'y ont percé qu'avec lenteur.

Tous les Mémoires, Notices, Observations qui seront communiqués au Rédacteur; il les publiera tels qu'ils lui seront envoyés, ou avec des changemens, à la volonté des personnes qui avec l'habitude d'observer, n'ont pas celle d'écrire.

L'extrait des Mémoires lus à la Société Royale d'Agriculture, à la volonté des Auteurs.

80 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &c.

Les Loix & les Jugemens qui auront été rendus sur des faits qui concernent l'Agriculture & l'Economie rurale.

Le Rédacteur se propose de donner plutôt des faits que des raisonnemens, d'éviter, autant qu'il est possible, les théories systématiques, qui nuisent presque toujours dans des Mémoires particuliers. En général, moins de mots que de faits, moins de phrases que d'idées, sont des loix qu'il veut invariablement suivre.

Il paroîtra deux fois par mois une feuille de ce Journal, de 16 pages *in-8°*. Au mois de janvier seulement il en paroîtra trois, dont l'une contiendra un résumé des découvertes faites dans l'année. Le nombre des planches dépendra de la nature des sujets, & le Rédacteur ne prend aucun engagement à cet égard.

Le prix de la souscription est 8 livres par an pour Paris, & 9 livres franc de port jusqu'aux frontières. Les premières livraisons paroîtront, dès que le nombre des souscriptions pourra couvrir les frais.

Les Lettres de souscription, Annonces, Livres ou Mémoires devront être adressés, francs de port, au Bureau de ce Journal, chez M. LAGRANGE, Libraire, rue Saint-Honoré, vis-à-vis le Palais Royal & le Lycée.

On peut souscrire également chez les principaux Libraires de l'Europe.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<i>DISCOURS préliminaire; par M. DE LA MÉTHERIE, page 3</i>	
<i>Mémoire de M. DE LA BILLARDIÈRE, D. M. sur l'Arbre qui donne la Gomme adragant, extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 16 Décembre 1788,</i>	46
<i>Lettre de M. HECHT, à M. DE LA MÉTHERIE, sur le Glimmer & le Pechblende,</i>	53
<i>Description de la Plombagine charbonneuse ou hexaëdre, découverte nouvellement en Suisse; par M. STRUVE,</i>	55
<i>Réponse aux Observations de M. HASSENFRATZ, relatives à un Mémoire de M. VACCA BERLINGHIERI,</i>	58
<i>Lettre de M. le Comte JEAN-BAPTISTE CARBURI, à MM. D'ARCET & LAVOISIER,</i>	62
<i>Lettre de M. le Comte VALIANO CARBURI, à M. D'ARCET, ibid.</i>	
<i>Réponse de M. D'ARCET, à M. JEAN-BAPTISTE Comte CARBURI,</i>	63
<i>Réponse de M. LAVOISIER, au même Comte JEAN-BAPTISTE CARBURI,</i>	65
<i>Nouvelles Littéraires,</i>	ibid.



11.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

FÉVRIER 1790.

LETTRE

A M. DE LA MÉTHÉRIE,

Au sujet du Traité sur l'origine & la formation des Champignons, inséré dans le Journal de Physique du mois d'Avril 1789, composé par M. MEDICUS, Conseiller de Régence, Directeur du Jardin Botanique de Manheim, &c. & extrait par M. REYNIER ;

Par M. le Baron DE BEAUVOIS, Associé du Cercle des Philadelphes établi au Cap-François, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

MONSIEUR (1),

Je ne chercherai point ici à faire l'éloge du Journal auquel vous présidez aujourd'hui. Sa réputation est trop bien & depuis trop long-tems établie. L'île de Saint-Domingue, quoique très-éloignée de la capitale de la mère patrie, jouit également de l'avantage d'y puiser des connoissances & d'apprendre les découvertes qui se font journellement : avantage qu'elle partage avec toute l'Europe & les autres parties du monde.

Après avoir été pendant deux ans, que j'ai passés à la côte d'Afrique, & uniquement parmi des nègres, privé de la satisfaction d'être au cours des travaux & des découvertes des savans, je suis enfin arrivé dans cette colonie où j'ai lu & relu tous les ouvrages qu'il m'a été possible de me

(1) Je dois vous prévenir, Monsieur, que ma santé étant délabrée par les diverses secousses que j'ai éprouvées à la côte d'Afrique, j'emploie ici tous mes momens à la recherche des plantes & des insectes, afin de ne pas rendre infructueux mon séjour dans cette colonie ; ce qui fait que je n'ai pas cherché dans cette Lettre à purifier & corriger mon style. Je ne me suis occupé que du fond de la question, sans chercher à rendre mes phrases bien correctes.

procurer. Comme je m'occupe essentiellement & principalement de l'Histoire-Naturelle, l'objet de mes voyages, vous sentez que le Journal de Physique est un des premiers que j'ai cherché à consulter.

N'ayant, pour ainsi dire, rien fait imprimer jusqu'à présent, je ne suis connu que de quelques naturalistes françois & de l'Académie des Sciences de Paris, à qui j'ai soumis tous mes travaux, & qui les a jugés dignes de son approbation. La partie de l'Histoire-Naturelle que j'avois le plus étudiée avant mon départ de France est celle des *mouffes*, des *algues* & des *champignons*. Je ne me suis pas uniquement attaché à reconnoître les différens genres & leurs espèces, &, portant plus loin mes observations, j'ai cherché, autant qu'il est possible d'y parvenir par une étude suivie & une constance sans bornes, à pénétrer les secrets de la nature, ou plutôt à saisir ce qui avoit échappé aux naturalistes. J'ai désiré en conséquence de connoître la manière d'être, de végéter & de se reproduire de ces êtres dont la nature & la régénération étoient problématiques. Mes travaux ayant été favorablement accueillis par l'Académie des Sciences, je crois pouvoir me flatter, si je ne suis pas parvenu à résoudre complètement ces problèmes, que mes recherches ne sont pas entièrement vaines & infructueuses. Jugez d'après cela, Monsieur, combien j'ai dû être étonné en lisant le *Traité de M. MEDICUS* & son système des *cristallisations végétales*. Je vous avoue naturellement que d'après tout ce qu'avoit écrit LINNÉ, d'après l'adoption générale de son système par presque tous les naturalistes distingués, d'après le dernier Ouvrage de M. GOUAN, où ce système est de nouveau développé avec la sagacité & les connoissances peu communes dont ce savant a donné tant de preuves; je vous avoue, dis-je, que M. NECKER & quelques partisans de la même opinion, étoient les seuls au monde qui pussent nier le principe avancé par le SEUL ET VRAI PLINÉ DU XVIII^e SIÈCLE (LINNÉ): *Omne vivum ex ovo*, & cet autre: *Ex nihilo nihil*; mais je m'apperçois du contraire, c'est pourquoi je m'empresse de répondre par la voie de votre Journal à M. MEDICUS (1).

Je ne vous entretiendrai pas, Monsieur, de mes divers Mémoires sur les plantes *cryptogames* (2): ils sont déposés à l'Académie, où je les

(1) Je connoissois avant de quitter la France l'Ouvrage de M. NECKER de Manheim, sur les champignons. Ce naturaliste ne m'ayant pas paru avoir démontré plus heureusement l'origine des champignons, leur formation & leur reproduction, que celles des mouffes dans sa *Physiologie des corps organisés*, je m'étois réservé à combattre son opinion dans mon Ouvrage; mais ce système faisant chaque jour des prosélytes, comme tout ce qui a l'air du merveilleux, & ne sachant pas l'époque de mon retour en France, je n'ai pas cru devoir garder plus long-tems le silence sur une erreur qui pourroit de nouveau se perpétuer.

(2) Je ne me sers de ce mot *cryptogame*, qui signifie *mariage caché*, que pour me faire entendre plus généralement, car d'après mes observations, je ne connois

laissé jusqu'à ce que, rendu dans ma patrie, je puisse mettre la dernière main à un ouvrage que mes voyages m'ont empêché d'achever, & dont le manuscrit a été confié lors de mon départ à M. DE JUSSIEU mon ami. D'ailleurs M. LE CHEVALIER DE LA MARCK qui avoit été nommé par l'Académie avec MM. ADANSON & DE JUSSIEU pour examiner tout mon travail, en a fait, m'a-t-on dit, imprimer un dans la nouvelle Encyclopédie au mot CHAMPIGNON. M. MEDICUS peut le consulter, & il verra que d'après des observations très-souvent répétées & très-multipliées, je pense & j'ose avancer que LES CHAMPIGNONS SONT ABSOLUMENT DES PLANTES, ORGANISÉES TOUTES COMME TOUTES LES AUTRES, AYANT DES FIBRES, DES VAISSEAUX, DES RACINES, UNE FLEURISON, DES ATTRIBUTS MALES ET FEMELLES, DES SEMENCES, SANS LE CONCOURS DESQUELLES ELLES NE PEUVENT ESSENTIELLEMENT SE RÉGÉNÉRER; ENFIN, UN PREMIER DÉVELOPPEMENT, UN ACCROISSEMENT ET UN DÉPÉRISSEMENT QUI NE S'EFFECTUE ORDINAIREMENT DANS TOUS LES CORPS ORGANISÉS QU'APRÈS AVOIR LAISSÉ EN MOURANT DES ÊTRES SEMBLABLES A EUX ET QUI ÉPROUVERONT LES MÊMES RÉVOLUTIONS (1). Si je n'étois pas si éloigné de Paris, j'aurois l'honneur de vous adresser un Mémoire sur l'irritabilité que j'ai observée dans les mêmes PLANTES; observations bien concluantes, qui viennent à l'appui de ce que je viens d'avancer, & qui donnent plus de probabilité à mon opinion (2).

Ceci posé, je me contenterai donc, Monsieur, de rappeler les principaux passages du Traité de M. MEDICUS, pour faire voir que son système n'est pas toujours étayé de bases certaines & solides. Je supplie M. MEDICUS & M. Reynier son traducteur, de croire que je n'ai pas l'intention de les choquer & de les critiquer. Je vais soutenir mon

aucune plante *cryptogame*. Ainsi en suivant l'ordre naturel, la cryptogamie de Linné devient composée de six familles; les *fougères*, les *lycopes*, les *mousses*, les *algues* proprement dites, les *lichens* & les champignons, & si l'on vouloit les faire entrer dans le système artificiel du même auteur, les familles seroient répandues dans différentes classes, tels, par exemple, que les *clavaria hypoxylon* & *digitaria* dans la monoecie, le *lycoperdon bovista* dans la polyendrie polygynz, &c.

(1) Je n'ai pas la ridicule prétention de trop généraliser le principe. Je sais qu'il existe des plantes sur la nature desquelles on n'a point de doutes, & qui cependant se multiplient également de graines & de boutures: il peut se faire que quelques champignons aient cette propriété; mais je soutiens que ce moyen qui n'est pour l'ordinaire que l'effet de l'industrie de l'homme toujours pressé de jouir, n'est pas celui que la nature emploie essentiellement, & que cette mère commune ne connoit pour la régénération de tous les corps organisés que le rapprochement des attributs sexuels.

(2) J'ai lu plusieurs Mémoires à l'Académie sur cette matière; le premier a été présenté en 1780, lors du concours ouvert par la mort de M. Duhamel du Monceau, & d'autres en 1784, lorsqu'il s'est agi de nommer à la place de Botanique vacante par la mort de M. Guettard.

opinion en combattant la leur, mais avec les armes de l'honnêteté & de la déférence due à leurs talens & à leurs connoissances. Peut-être d'ailleurs suis-je moi-même dans l'erreur : la question n'en deviendra que plus intéressante ; car c'est presque toujours du choc des opinions que que naît la vérité. Ce sera donc aux savans éclairés & instruits à nous juger. Je ne hasarde cette Lettre que soutenu par la sanction & l'approbation que l'Académie a donnée à mes observations.

M. MEDICUS remonte jusqu'à THÉOPHRASTE. Il réclame l'opinion des anciens pour étayer la sienne ; mais il ne fait pas attention que , comme il le dit lui-même, « JUNG est le premier qui en 1625, soutint » cette opinion, QUE TOUTE PLANTE DOIT NAÎTRE D'UNE » GRAINE (1), dans un tems où à peine on savoit ce que c'est qu'une » graine ». En effet dans les tems éloignés où vivoient THÉOPHRASTE, DIOSCORIDE, PLINE, MATHIOLE, CÆSALPIN, &c. les sciences étoient à peine à leur berceau, & ces savans s'attachoient plutôt à donner des noms aux plantes & à les classer, soit d'après les lieux où elles croissent, soit d'après leurs vertus médicinales, qu'à rechercher la cause & les effets de leur naissance, de leur accroissement, de leur régénération & de leur dépérissement. Il me semble donc que le sentiment de BOCCONE, de MENTZEL, de TOURNEFORT, de VAILLANT, de MICHELI, de GLIDITSCH, de HALLER, de LINNÉ & d'une infinité d'autres très-recommandables, qui s'avoient ce que c'est qu'une graine, & qui ont joint aux connoissances acquises par eux-mêmes celles qui leur ont été transmises par leurs prédécesseurs, est de tout point préférable.

L'observation faite par OTTO-MULLER chez Madame la Comtesse de Schulin est bien éloignée d'être favorable au système de M. MEDICUS. Si l'allée que cette Dame a fait exhausser avec du sable pendant l'été de 1766, n'a produit au printemps 1767 ni plantes ni champignons, la raison en est simple : c'est qu'il est très-peu de plantes, excepté celles des bords de la mer, qui croissent & vivent dans le sable. Encore n'est-ce qu'au bout d'un certain tems qu'on y en trouve ; lorsque le vent a apporté de la poussière & de la terre, qui, répandues à la surface & mêlées avec le sable, lui ont donné un principe de végétation qu'il n'avoit pas auparavant. Ce ne pouvoit donc pas être au bout d'environ six ou huit mois qu'on avoit lieu d'espérer de rencontrer des plantes dans cette allée nouvellement exhaussée, & achevée probablement en hiver, tems où les graines déjà tombées en automne, transportées par le vent & implantées dans les lieux où le hasard les a fixées, ne pouvoient plus être déplacées. On n'a pas trouvé non plus de champignons dans cette allée ; non pas, comme paroît le croire M. MEDICUS, parce qu'il n'y avoit pas de plantes, mais parce que les champignons se rencontrent encore plus

(1) Voyez Journal de Physique, avril 1789, page 242.

rarément (pour ne pas dire jamais) dans des lieux si secs , si arides & si peu ombragés.

M. Reynier a senti toute la force de cette objection qu'il a prévue. Aussi ne peut-il s'empêcher de convenir lui-même que le fait n'est rien moins que décisif.

Quant à la découverte des animalcules tant prônée & si fortement soutenue par MUNCKAUSEN & CHARLES ROOZ , je crois l'avoir combattue d'une manière assez satisfaisante dans mon Mémoire imprimé dans la nouvelle Encyclopédie , pour être dispensé de m'y arrêter ici.

M. MEDICUS desireroit « que les recherches que l'on fait actuellement » sur les parties de la fructification des champignons *fussent* interrompues jusqu'au moment où l'on auroit décidé s'il en peut exister (1) ». Il me semble , 1°. que pour décider si ces parties peuvent exister , il faut en faire la recherche & s'assurer si elles existent ou non ; 2°. que depuis très-long-tems parmi les dix-neuf vingtièmes des naturalistes cette question n'en est plus une. L'on étoit & l'on est encore plus que persuadé que ces parties existent. Il ne falloit & il ne faut encore que les déterminer précisément dans tous les genres pour atteindre à la conviction : ce qui est fait en grande partie ; car le grand nombre d'observations rassemblées depuis MICHELI , ne permet plus de douter que les champignons ont des graines & une poussière fécondante. Il faut donc au contraire engager les naturalistes à s'occuper de la recherche de ces attributs dans ceux où ils ne sont pas précisément déterminés , tels que quelques *clathrus* , quelques *clavaria* & les *mucor* de LINNÉ , plutôt que d'y renoncer d'après une opinion que tout semble démentir ; sauf aux naturalistes qui adoptent cette dernière opinion , à travailler à la consolider par des observations exactes , bien suivies , bien interprétées , & par des expériences certaines. C'est le seul moyen de connoître le vrai.

Me voici arrivé , Monsieur , à un passage du Traité de M. MEDICUS que je me vois contraint , pour être plus intelligible , & pour faire voir combien il prouve peu en faveur de l'opinion de l'auteur , de réfuter phrase par phrase (2).

« On trouve ordinairement , dit ce naturaliste , les champignons sur » les troncs d'arbres morts ».

Je pose en fait qu'il n'y a pas la moitié des champignons qui soit dans ce cas. Les genres des *agaricus* & des *pizza* , Lin. sont , sans contredit , ceux qui renferment le plus d'espèces. Le premier n'en fournit pas dix , dont cinq au moins se rencontrent sur des arbres encore très-verds , & le second en offre tout au plus quatre ou cinq. Aucune espèce des *lycoper-*

(1). Journal de Physique , avril 1789 , page 243.

(2). *Ibid.* page 244.

don bien connue & bien déterminée ne vient sur les arbres ; le *tremella nostoc* croît sur la terre, & le *trem. hemispherica* dans la mer. La moitié des *boletus* sort de terre ; ainsi que les *phallus*, les *helvela* & plusieurs *clavaria*. Le bel & intéressant Ouvrage de M. Bulliard peut servir de preuve dans ce que j'avance.

« M. JACQUIN, ajoute M. MEDICUS, a observé que le *clathrus denudatus* croît plus volontiers dans les places altérées par le feu ».

J'ai fait la même observation en Europe, en Afrique, & à Saint-Domingue où cette plante est également commune ; mais je suis bien éloigné de conclure de ce fait que les champignons n'ont pas de graines, & j'observe :

1°. Que le *clathrus denudatus* ne vient point dans les places altérées par le feu, mais uniquement sur des souches d'arbres brûlées & exposées depuis long-tems aux injures du tems.

2°. Que cette observation ne peut être interprétée en faveur de l'opinion de M. MEDICUS. La seule raison de ce fait étant que cette plante est petite, grêle, qu'elle ne vient bien que dans une cavité ou un creux propre à recevoir & à contenir une humidité perpétuelle, ce qu'elle rencontre sur une souche brûlée. Si elle se rencontre sur un arbre non brûlé, c'est toujours dans une fente ou entre le bois & l'écorce. Elle ne croît aussi que sur le bois très-pourri, presque décomposé & susceptible de conserver plus long-tems l'humidité.

3°. Que si le champignon étoit le produit du végétal sur lequel il se trouve, il ne se rencontreroit pas indistinctement sur toutes espèces d'arbres, & encore moins sur un cadavre brûlé qui n'est plus lui-même, mais au contraire entièrement dénaturé & incapable de rien produire, pas même la putréfaction. Cependant cette plante se trouve aussi communément en Afrique & à Saint-Domingue qu'en Europe, quoique les arbres de ces trois parties du monde ne soient pas les mêmes.

Cette observation suffit, à ce qu'il me paroît, pour répondre à M. Medicus, qui desireroit savoir si chaque végétal produit son champignon particulier.

4°. Enfin, qu'en admettant l'opinion de MM. NECKER & MEDICUS que les végétaux en décomposition donnent naissance aux champignons, le fait même seroit contradictoire, attendu qu'un morceau de bois ou une plante brûlée ne peut rien produire, puisqu'une fois réduits à cet état, les corps ne se décomposent plus, & restent éternellement, soit entiers dans l'état de charbon, soit divisés en poussière inattaquable & nullement susceptible de changer de nature.

Cette observation me fournit l'occasion de présenter une preuve que les champignons ne sont pas des plantes parasites, ainsi que le croient plusieurs naturalistes. En effet, il est certain que les champignons qui sortent directement de terre ne sont nourris aux dépens d'aucun corps

vivant. Ce fait, répondront peut-être MM. NECKER & MEDICUS, ne détruit pas leur système sur la formation des champignons, puisqu'ils peuvent sortir directement de la terre & être le produit de la décomposition des végétaux qui se convertissent en fumier. Cette objection pourroit être juste en admettant le principe adopté par les naturalistes; mais ce principe n'étant qu'imaginaire, ainsi que je l'ai déjà fait voir & que j'espère le démontrer par la suite, elle devient ici de nulle valeur. Quant aux champignons qui croissent sur les bois morts, ils ne peuvent pas être regardés non plus comme parasites, puisqu'ils ne vivent pas aux dépens d'un corps vivant. Reste donc le plus petit nombre: ceux que l'on rencontre sur des arbres verts; mais ces champignons ne vivent pas plus aux dépens des arbres que ceux observés il y a long-tems sur les linges des blessés (1), ne vivent aux dépens des malades. Je ne pense pas que M. MEDICUS prétende que ces champignons sont le produit du pus qui sort d'une blessure; car alors les *cristallisations végétales* deviendroient aussi dans certains cas des *cristallisations animales*. Je pense donc qu'il est plus naturel de croire que les champignons qui croissent sur les arbres encore verts, ne sont pas plus parasites que certaines *mouffes* & certains *jungermannia* dont les arbres sont assez ordinairement couverts, sur-tout du côté exposé au nord, ainsi que l'a judicieusement observé le célèbre DILLENIUS. On voit en outre parmi ces mêmes *mouffes* & ces mêmes *jungermannia* de petits champignons qui ne sont nullement adhérens aux arbres, & qui ne peuvent être le produit des mouffes qui à cette époque (au printems & en automne), sont très-vertes, en pleine vigueur & chargées de fleurs & de fruits. Ainsi, non-seulement les champignons ne sont pas des plantes parasites, mais même ils ne peuvent pas être le produit des végétaux, qui, du moment qu'ils tournent à la putréfaction ne sont plus rien, & ne peuvent conséquemment donner naissance à des corps parfaitement, régulièrement, constamment & uniformément organisés, d'après ce principe bien vrai: *Ex nihilo nihil*.

(1) Divers auteurs (M. Tournefort lui-même, autant qu'il peut m'en souvenir, dans un Mémoire qu'il a lu à l'Académie) ont observé une espèce particulière de champignons qui se trouvoit souvent sur l'appareil des blessés lorsqu'on le levait. Je n'ai pas la prétention de deviner ni d'expliquer comment ces végétaux se rencontrent dans de telles circonstances; mais voici ce que je soupçonne, & qui me paroît plus naturel. La graine des champignons est assez fine & assez légère pour être long-tems suspendue dans l'air; le hasard a fixé ces graines sur le linge des plaies, elles y ont germé à la faveur de l'humidité; je dirai même de la corruption du pus. Voilà, selon moi, l'effet très simple d'un fait qui paroît si extraordinaire à certaines gens. A moins qu'on ne veuille que l'onguent de la mere, le cérat, une dissolution de quinquina ou autres ingrédiens dont on se sert pour panser les plaies, ne produisent des champignons.

« ÆDER, continue M. MEDICUS, a fait la même observation sur le
 » *phallus esculentus* (la morille), & GLEDITSCH raconte qu'on a été
 » obligé dans la Marche de Brandebourg de défendre de brûler l'herbe
 » pour faire venir des morilles. . . . S'il existoit une graine, le feu la
 » feroit périr ; mais il est plus naturel de croire que les morilles sont nées
 » des végétaux décomposés ».

Je n'ai jamais su nier un fait avancé comme tel. Je crois donc avec M. MEDICUS qu'en Allemagne comme ailleurs, les amateurs de morilles, cherchant tous les moyens de satisfaire leur goût & s'embarassant fort peu de savoir si ces champignons ont des graines, ou *s'ils sont le produit du hasard*, adoptent les préjugés du peuple, lorsque sur-tout ils ne nuisent point à leurs desirs. Je crois donc qu'en Brandebourg on brûloit des herbes pour avoir des morilles : je crois aussi qu'une bonne police a empêché ce prétendu moyen d'en avoir davantage ; mais ce que je ne croirai jamais, c'est que depuis ce tems il en pousse moins, & qu'à ce procédé seul étoit dû la naissance des champignons (1), parce que :

1°. Comme l'observe très-judicieusement ÆDER, le feu brûleroit la graine, si toutefois elle se trouvoit à la superficie de la terre.

2°. Qu'en supposant que les champignons soient produits par les végétaux décomposés, ce que je suis très-éloigné d'admettre, les morilles ne peuvent l'être par des végétaux brûlés dont les cendres ne sont nullement *décomposables*, naturellement parlant.

3°. Que les morilles ont des semences très-faciles à reconnoître, & que si le feu n'a pas fait périr ces graines, c'est qu'elles étoient trop profondes en terre, & que les cendres des plantes brûlées peuvent, étant mêlées avec la terre par les pluies douces & chaudes du printems, donner à cette même terre une force & une puissance végétative qu'elle n'auroit peut-être pas eu, & qui nécessairement facilite le développement des graines. Aussi remarque-t-on que plus le printems est pluvieux, plus les morilles & autres champignons sont en abondance.

Au reste, je n'ai jamais vu employer ce moyen en France, où certainement on ne manque pas de morilles. Il peut être bon & avantageux pour l'abondance ; mais non pas nécessaire, ni cause première pour faire croître les champignons.

« J'observerai, ajoute M. MEDICUS, une chose remarquable, c'est
 » que le fumier produit, quand il est frais, l'*agaricus simetarius*, &

(1) Il est certain que les cendres des végétaux brûlés contribuent à engraisser le terrain, & doivent servir au développement d'une plus grande quantité de graines ; mais il est également certain que ce moyen favorable pour se procurer une plus grande quantité de morilles n'est pas la cause première de leur existence, mais seulement du développement de la graine produite par des morilles de l'année précédente.

» produit ensuite lorsqu'il a perdu, par le repos, une partie de sa force,
 » l'espèce de champignon que l'on fert sur les tables », &c.

L'explication de cette prétendue singularité ne me paroît pas difficile à donner. L'*agaricus simetarius* est un champignon très-mou, mince, contenant beaucoup d'eau, & n'ayant presque point de substance charnue. Il croît ordinairement *solitaire*; il n'a besoin pour se développer que d'une légère fermentation accompagnée d'une humidité chaude, telle que l'est celle du fumier nouveau. L'*agaricus campestris* au contraire (c'est celui que M. MEDICUS désigne par le champignon que l'on fert sur les tables) est très-compacte & très-charnu. Sa graine est plus long-tems à germer: elle exige pour son développement une fermentation plus considérable & un principe nutritif bien formé & plus agissant que la première humidité du fumier nouveau. Lorsqu'elle rencontre ces qualités nécessaires à sa germination, elle se développe en plusieurs filamens différemment entrelacés & en tous sens (c'est ce que les jardiniers appellent *blanc de champignons*). Ces fibres sont les vraies racines du végétal, & sur lesquelles on aperçoit de petits points ronds qui grossissent peu-à-peu, jusqu'à ce que parvenus à la surface de la couche, ils paroissent en forme de boutons & deviennent des champignons parfaits, ainsi & de la même manière, relativement à leur constitution & à leur organisation qu'un bouton de fleur s'épanouit au moment de la fécondation des semences. L'expérience & les observations présentent des preuves incontestables de ce fait. Si l'on met une glace bien nettoyée ou un morceau de papier noir sous un champignon encore fermé & prêt à se développer, quelques instans après le développement parfait, la glace ou le papier sont couverts d'une poussière très-fine dont les grains sont de diverses formes. Ils se distinguent facilement à la loupe & même à l'œil nud. Cette poussière n'est pas la graine, mais le surplus du pollen qui occupe le bord des lames:

J'ai nombre de fois répété cette observation sur l'*agaricus campestris* dans un marais, près de Paris, où le jardinier soignoit plus de vingt couches à champignons, & dans les bois sur l'*agaricus muscarius* & autres. Elle est consignée dans un de mes Mémoires lus à l'Académie, & auquel j'ai joint des figures & des échantillons en nature de tous les états du développement de la graine de l'*agaricus campestris* (1). Cette observation me paroît simple, naturelle, & propre à expliquer par la théorie des graines, ce que M. MEDICUS présente comme inexplicable.

(1) Ce seroit sans doute ici le lieu de désigner la place qu'occupe dans les champignons la graine de ces plantes; mais ma Lettre n'est déjà que trop longue, & je me vois forcé de renvoyer M. MEDICUS & les personnes curieuses de connoître de plus amples détails à mon Mémoire inséré dans la nouvelle Encyclopédie, par M. le Chevalier de La Marck.

Quant à l'espèce de champignon qui croît sur les couches de tan dans les terres chaudes, ce n'est pas, comme le soupçonne M. MEDICUS, le principe de certains champignons du genre des *agaricus* de LINNÉ; il est lui-même un champignon distinct, parfait & complet, décrit, à ce que je présume, par le même LINNÉ sous le nom de *mucor septicus*. Cette plante que je n'avois vue avant de quitter l'Europe que dans les terres-chaudes, n'avoit paru très-singulière & mériter l'attention des naturalistes observateurs. Je l'ai long-tems suivie dans tous ses états au Jardin du Roi & dans les serres de M. DE SAINT-GERMAIN à Paris, sans pouvoir obtenir rien de bien satisfaisant. Aussi n'en ai-je parlé dans mes Mémoires que comme n'ayant que des doutes. J'ai eu le bonheur de les réaliser en certitude. Il y a environ quinze jours qu'étant à chercher des plantes & des insectes dans les environs du Cap, le hasard me fit jeter les yeux sur un *panicum* (le chien-dent de Saint-Domingue), & employé comme tel dans la colonie. Je fus très-surpris, & j'avois peine à en croire mes yeux, lorsque sur ce *gramen* très-vert & bien portant, je reconnus cette plante que j'avois tant étudiée en-France. Alors je la cherchai dans les environs, & j'eus la satisfaction de la voir comme en Europe dans tous ses états; d'abord dans l'état de fluidité, c'est-à-dire, semblable à une matière jaune & glaireuse, & dans son état de perfection, c'est-à-dire, sèche, composée d'une poussière brune semblable à celle des *lycoperdons*, & renfermée dans une pellicule un peu farineuse en dessus & grisâtre, d'où je conclus que cette plante est un champignon parfait & distinct qui ne vient en Europe que dans des terres-chaudes & sous des chassis, parce qu'elle a besoin pour germer d'une température chaude & humide conforme à celle de Saint-Domingue dont cette plante est indigène, & d'où les graines ont été transportées avec d'autres plantes envoyées par les naturalistes des climats chauds.

Quoique cette observation me paroisse sans réplique, je dois en rapporter ici une autre pour ne laisser aucun doute sur la nature de ce champignon, & pour rendre mon opinion encore plus probable. Dans une matière aussi délicate & aussi peu connue, je ne puis rassembler trop de faits pour fixer l'opinion des naturalistes sur l'origine & la nature des champignons, qui, comme vous avez pu déjà le juger, n'ont rien de merveilleux, & ne s'écartent pas essentiellement des loix de la nature pour la régénération & la multiplication perpétuelle de tous les corps organisés.

Tout le monde sait que chaque climat a ses productions particulières & qui lui sont propres. Celles de l'Amérique ne sont point naturelles à l'Europe, & les productions de l'Europe ne se rencontrent pas en Amérique, à moins qu'elles n'y aient été transplantées, & ainsi des autres parties du monde. Il est même des genres dont toutes les espèces ne croissent que dans le même climat; mais il en est aussi dont certaines

espèces se plaisent dans les climats chauds, & d'autres dans des climats tempérés & même froids. Le genre des *mucor* de Linné est dans ce cas. Le *mucor septicus* dont je viens de parler, a son semblable & son analogie en Europe. Comme cette plante n'a point été décrite par Linné, & que MICHELI seul est celui qui me paroît en avoir parlé, on ne sera peut-être pas fâché de la connoître. Cette espèce, si toutefois c'en est une particulière, ne diffère de la précédente que par la couleur. Le *mucor septicus* de Saint-Domingue est d'abord jaune & gluant, puis roux & brun; celui d'Europe est blanc, puis grisâtre & brun. Le premier s'étend & se dresse; l'autre est ovale, porté entre deux brins d'herbe, & ressemble à de la mousse ou bave de limaçon. Je l'ai trouvé nombre de fois dans mes herborisations aux environs de Paris & de Lille en Flandres, où j'acquiesce à M. Lestibondois, mon maître en Histoire-Naturelle, homme très-instruit, & dont la modestie seule fait l'éloge; s'il n'est pas parvenu à me transmettre ses connoissances peu communes, il a du moins par son exemple m'inspirant le zèle & l'amour nécessaires à tous ceux qui se destinent à poursuivre la même carrière, dont tous hommes devoient au moins avoir une teinture, & qui doit entrer essentiellement dans l'éducation de la jeunesse.

Cette plante est très-bien figurée dans MICHELI sous le nom de *mucilago*. Comme je n'ai pas cet auteur sous les yeux, je ne puis vous désigner les pages ni la figure, mais il est impossible en cherchant de ne pas la rencontrer (1) & la distinguer.

Une autre observation de M. MEDICUS sur les champignons de chêne (ce doit être le *boletus igniarius*, Lin. ou le *boletus hepaticus*, Schæf. (2)), non-seulement n'est pas plus concluante en sa faveur, mais même vient à l'appui de mon opinion. L'interprétation des faits fait toute la différence qui se trouve entre lui & moi, c'est aux naturalistes instruits à nous juger. Si ma Lettre n'étoit pas déjà aussi longue, j'entrerois dans des détails que j'ose croire satisfaisans: je me contenterai donc d'observer que l'excroissance remarquée par M. MEDICUS sur une glace & autres corps voisins de l'endroit où ont été placés des champignons, n'est & ne peut être que le premier développement des graines qui s'en sont échappées & qui ont

(1) Comme cette plante au premier abord ressemble à une espèce de bave déposée par les limaçons, je dois prévenir ici qu'il ne faut pas la confondre avec une vraie bave que l'on rencontre souvent sur les herbes: on les distinguera facilement en ce que la plante a plus de corps, & renferme une substance gluante qui se convertit en poussière. La bave des limaçons au contraire n'a point de solidité, & n'est composée que de petites vésicules remplies d'air.

(2) Je vous prie, Monsieur, de suppléer à ce qu'il peut manquer aux diverses citations faites dans cette Lettre: n'ayant pas sous les yeux ces Ouvrages, je ne puis citer que d'après ma mémoire qui peut n'être pas exacte, pour les détails seulement; car quant au fond j'en suis sûr, & je l'avance hardiment.

Comme à germer à la faveur de l'humidité contenue dans les individus qui les ont produites. Sans aller chercher une glace, la même observation se peut faire également sur des *agaricus*, des *boletus*, des *hydumus*, des *helvela*, des *peziza*, des *tremella*, & généralement sur tous les champignons en les suspendant au-dessus d'un papier dont la couleur tranche avec celle des individus soumis à l'expérience. Dès le lendemain on verra distinctement à la loupe & même à l'œil nud (je suppose que les champignons soient parvenus à leur état de maturité), les graines qui sont sorties de la plupart avec une explosion sensible. Il est plus, si l'observateur a la patience & l'attention d'examiner pendant quelque tems le jeu de ces plantes, il fera lui-même témoin de leurs mouvemens d'irritabilité qu'elles éprouvent à chaque éjaculation des graines. C'est sur-tout sur la plupart des *peziza* (j'en excepte le *peziza lentifera* qui doit faire un genre à part), sur les *helvela*, sur le *phallus esculentus* (la morille), sur le *tremella nosfoc*, &c. que ces mouvemens sont sensibles & frappans; j'ai fait cette observation nombre de fois: j'en ai rendu témoins plusieurs botanistes de Paris. J'ai porté à l'Académie des Sciences plusieurs individus du *peziza cochleata*, Lin. J'y ai fait voir la sortie des graines en irritant légèrement ces plantes, soit par le soufflé, soit avec le doigt, & j'ai fait remarquer que ce champignon se crispoit & se ramassoit sur lui-même; enfin, j'ai soumis au microscope une parcelle de ces mêmes plantes, on y a reconnu leur structure, leur organisation, la manière dont les graines sont rangées, & la cause naturelle des mouvemens & de la crispation qu'éprouvent ces champignons lorsqu'ils les lancent. Tous ces faits bien constatés & répétés dans l'Académie, me paroissent décisifs. J'ajouterai encore que si on suspend les champignons sans qu'ils touchent aux papiers sur lesquels les graines tombent, elles s'y dessècheront & ne germeront point; si au contraire les champignons posent directement sur les papiers, & qu'on n'y établisse pas un courant d'air, l'humidité qu'ils contiennent s'échappera, les graines germeront & formeront ces bourrelets & cette expansion qu'a observé M. MEDICUS dans ses expériences.

Il est plus que tems, Monsieur, de finir cette Lettre déjà trop longue & qui n'intéresse peut-être que le plus petit nombre de vos Lecteurs. Je dis donc, & je crois avoir sinon prouvé, du moins rendu très-probable, que l'opinion de MM. NECKER & MEDICUS n'est fondée que sur des aperçus insuffisans, & sur des observations dont les résultats sont mal interprétés: que mon opinion, celle de presque tous les naturalistes, est en tout point plus naturelle & plus juste; que tout nous porte à croire que les champignons sont réellement des plantes qui se régèrent essentiellement par le moyen général & commun à tous les corps organisés, c'est-à-dire, par le secours des graines, préalablement fécondées par des organes mâles: & que ce que M. MEDICUS appelle des *crystallisations végétales* n'est autre chose que le développement de la graine qui se fait par l'extension &

l'entrelacement de plusieurs fibres sur lesquelles naissent des champignons pareils à ceux dont ces graines sont sorties.

Quant à l'idée de croire que les individus du règne animal produisent également des champignons, vous sentez qu'elle est inadmissible. On trouve des champignons sur le corps de quelques insectes morts & décomposés, parce que leur corps a servi de fumier à la faveur duquel la graine s'est développée ; tel, par exemple, que sur la larve d'un scarabée, appelé mouche végétante, que le Comte DE BUFFON avoit pris pour la larve d'une cigale, comme s'il eût dû ignorer que les larves de cigale, ainsi que celles de tous les insectes hemiptères, ne diffèrent de l'insecte parfait que par la privation des ailes, & n'ont pas la plus petite ressemblance avec les larves des coleoptères. Ne seroit-on pas tenté de croire que ce *sublime écrivain* ne s'est jamais attaché aux détails, sans lesquels cependant il est bien difficile de raisonner sur l'ensemble. Certes, le célèbre LINNÉ, à qui il n'a pas su rendre justice, se seroit bien gardé d'une telle erreur (1).

La plante qui croît sur cette prétendue *larve de cigale* se rencontre quelquefois sur d'autres larves & même sur des insectes parfaits. Cette larve est ce qu'on appelle ici & en Afrique *maoka* ou *vers palmiste* (2). Je n'ai pas encore pu déterminer au juste son espèce ; mais j'ai lieu de croire que c'est ou le *scarabeus aloeus* ou un *cerambix* de LINNÉ. Je me propose d'en donner des détails plus circonstanciés & de plus amples renseignements en publiant la relation de mes voyages.

Je terminerai cette Lettre, Monsieur, en vous faisant part d'un fait & d'une observation que les naturalistes & les botanistes ne feront pas fâchés de connoître. On a cru jusqu'à présent que le champignon qui croît sur le *maoka* ou *vers palmiste* est un *clavaria*, & l'on est dans l'erreur. Cette plante est très-certainement un *boletus*. J'en ai vu plusieurs individus dans le cabinet de M. Artaud, Médecin du Roi & Secrétaire perpétuel du Cercle des Philadelphes. Lorsque ce champignon est parvenu à son entier développement, l'extrémité se renfle en forme de massue, & la circonférence se charge de trous ou pores pareils à ceux de tous les *boletus*. Ne pourroit-on pas l'appeler *boletus larvarum* ?

Je suis, &c.

Du Cap-François Isle Saint-Domingue, le 2 Juillet 1789.

(1) J'ignore si le Comte de Buffon a publié & fait imprimer son opinion sur les prétendues *mouches végétales* ; mais je l'ai lu dans une Lettre qu'il a écrite à M. POLONY, Docteur en Médecine au Cap-François, en le remerciant de l'envoi qu'il lui avoit fait de ces larves chargées de champignons.

(2) Les nègres de la côte & ceux de Saint-Domingue font grand cas de ces larves. Ils vont exprès, ceux de la côte, les chercher dans les bois, & s'en font un régal. J'en ai même vu qui les avoient en vie & sans les faire griller.

L E T T R E

D E M. R E Y N I E R ,

A M. D E L A M É T H É R I E ,

SUR LA NATURE DU FEU.

M O N S I E U R ,

Comme le nombre des physiciens pneumatistes diminue tous les jours en France, il me sera permis d'employer les mots feu, phlogistique, & principe inflammable; mots que la nouvelle doctrine vouloit proscrire, comme trop clairs & trop faciles à prononcer. Car, dans toutes les sciences, des néologismes barbares impriment un certain respect à la multitude, & contribuent au succès des doctrines qui les emploient. M. Leopold Vacca Berlinghieri vient de donner, dans votre Journal, des principes nouveaux sur la nature du feu : quelques rapprochemens heureux, joints à des idées plus hasardées, m'engagent à discuter cette matière.

Ce physicien prouve très-clairement & par des faits, ainsi que vous l'avez déjà établi, que le feu de la combustion ne vient pas de l'air, mais bien des corps qui se décomposent : mais, en même temps, il distingue le feu ou principe de la chaleur, du phlogistique & du principe inflammable, sans déterminer comment ces trois êtres peuvent être différens.

Il m'a toujours paru, que plus on simplifie les êtres & les opérations de la nature, & plus on se rapproche de la vérité. Le feu est un principe des corps, puisque l'air le développe dans toutes les décompositions dont il est l'agent : il forme, par sa combinaison avec d'autres principes, la nature de chaque substance. C'est donc de l'exacte proportion de ses principes, que dépend la nature de chaque être, & cette proportion forme son essence; de sorte que le plus léger changement altère sa manière d'être & modifie sa nature. Sous ce principe, l'air pur combiné avec le feu des substances qui se décomposent, perd sa nature d'air vital, & le résidu des corps n'a pas les mêmes propriétés qu'ils avoient primitivement.

D'après un tel principe, on ne peut admettre aucune matière particulière de la chaleur; parce que cette matière, qui doit nécessaire-

ment être le feu ou un de ses composés, ne pourroit entrer dans un corps, ou le quitter, sans changer ses principes. Car chaque corps ayant une quantité de feu proportionnelle à sa nature, la plus légère augmentation ou diminution altérerait nécessairement ses propriétés. Cependant un corps échauffé possède les mêmes propriétés chimiques, que lorsqu'il est froid. Ainsi la chaleur n'est pas une matière, & cette capacité de chaleur, qu'on a calculée, est une hypothèse sans fondement.

Le feu est doué d'une élasticité essentielle à sa nature, à laquelle il obéit, dès que ses liens ou ses combinaisons ne le retiennent pas, & qui est réveillée par la présence du feu en mouvement. Ainsi un corps dont le feu est dilaté par l'inflammation, l'échauffement, des frottemens, &c, mis en contact avec un corps, dont le feu est en équilibre, & agit sur lui: le feu, que ce second corps contient, se dilate, écarte les molécules constituantes, & le feu principe des deux corps parvient à une dilatation moyenne; de sorte que le premier perd un peu de sa chaleur, & que le second en acquiert. Une chose digne d'attention, c'est que la chaleur ne franchit pas les espaces: elle se propage graduellement d'un lieu dans un autre, & cela à mesure qu'elle passe les intermédiaires. C'est que la dilatation de chaque molécule de feu augmente celle des molécules qu'elle avoisine, & que c'est par une progression aussi insensible, que la chaleur se propage: des faits viennent à l'appui de cette vérité. L'air, autant échauffé que possible, se dilate sans changer de nature, & revient à sa première manière d'être, lorsqu'il se refroidit. S'il absorboit une matière de la chaleur, en s'échauffant, cette chaleur augmenteroit la quantité de feu, qui constitue sa nature de fluide, & ses propriétés seroient altérées. On peut s'en assurer en chauffant de l'air dans des corps décomposables; il se charge du feu qui s'en échappe & devient air fixe, phlogistique, ou inflammable, suivant les circonstances, & ces corps perdent leur nature. L'eau chauffée dans un corps non décomposable, dans la machine de Papin, n'éprouve aucun changement: ses vapeurs se condensent en se refroidissant, & redeviennent liquides. Chauffée dans des corps décomposables, comme dans des canons de fer rougis, elle devient un fluide inflammable, alors sa nature est changée, par sa combinaison avec une nouvelle quantité de feu.

Il me paroît que cette application de la décomposition apparente de l'eau, adoptée déjà par M. Klaproth, est bien naturelle. L'eau en vapeurs, c'est-à-dire dont le feu principe a été dilaté par la chaleur, passant dans un tube de fer chauffé au rouge, se charge des molécules de feu que leur excessive dilatation rend moins adhérentes aux autres principes de ce métal. Combinée avec cette nouvelle portion de feu, elle est un fluide semblable à l'air inflammable, que

le froid ne peut pas ramener à l'état liquide, parce que c'est une nouvelle combinaison, qui diffère de celle de l'eau, par la proportion des principes. Ce fluide inflammable perd, par la combustion, l'excès de feu qui masquoit l'eau, & cet élément reparoît sous sa forme liquide.

Ce développement de la décomposition apparente de l'eau, que j'ai proposé dès l'an 1786, en détruisant le prestige, explique l'exactitude des résultats, que les physiciens pneumatistes ont obtenus, & qu'ils avancent comme une preuve de la vérité de leur système : car puilque l'eau revient à sa première nature, elle conserve le même poids, & l'air pur devenant air acide, ou phlogistique, suivant les circonstances, absorbe le feu qui se dégage de l'eau aëriiforme, & les principes contenus dans les vases, quoique diversement combinés, conservent le même poids. Ainsi, en accordant même aux physiciens pneumatistes, la vérité de leur expérience, on peut la faire entrer dans la masse des faits qui établissent la doctrine du feu, & l'on est dispensé de construire un édifice neuf, en faveur d'une seule circonstance & d'un fait très-partiel (1).

Tous les corps n'ont pas la même dilatation, par conséquent, le feu n'y est pas au même point de condensation : on peut m'opposer cette objection. Mais comme la dilatation, effet de la chaleur, est purement relative à un état antérieur, & qu'il ne peut exister de chaleur absolue dans aucune circonstance, elle tombe nécessairement. Un solide, un liquide & un fluide contiennent du feu principe, mais diversement combiné, soit pour la quantité, soit pour l'état habituel de dilatation. Mais à partir de ce point, ces trois substances, placées dans un lieu plus chaud, ou plus froid, augmentent ou diminuent de volume & indiquent le même degré au thermomètre ; quoique, par la diversité de leur nature, l'une se dilate en quantité plus ou moins considérable, que les autres, ou parcourt une échelle plus ou moins étendue. L'eau, depuis le point de sa congélation, jusqu'à celui de vapeurs, parcourt une série immense de degrés de dilatation, tandis qu'un métal en parcourt un très-petit nombre ; cependant ces deux substances offrent des degrés de chaleur égaux, lorsqu'elles sont placées dans les mêmes circonstances.

Il suit de ce principe sur la chaleur, principe qui me paroît applicable à tous les faits partiels, que la quantité de feu, contenue

(1) Les expériences de M. Van Troostwyk ajoutent une nouvelle preuve en faveur de mon opinion sur la prétendue décomposition de l'eau ; car le fluide électrique se combinant avec les principes de quelques molécules d'eau, les dilate & les change en air inflammable ; mais dès que l'étincelle a lieu, elle enflamme cette nouvelle combinaison & rétablit l'état primitif de l'eau. Cette explication bien simple dispensera les auteurs de ces expériences ingénieuses de changer de systèmes.

dans les corps, ne change pas, sans altérer leur nature, & que la chaleur est une circonstance, c'est-à-dire, une augmentation ou diminution de volume des corps, produite par l'état de dilatation ou de condensation du feu qu'ils contiennent. La sensation que l'homme & les autres êtres sensibles éprouvent, à l'approche d'un corps échauffé, est une suite de la dilatation du feu, qui tend à se mettre en équilibre, & cette sensation ne peut être donnée comme une preuve en faveur de l'existence d'un nouveau fluide.

Lorsque la dilatation du feu, contenue dans un corps, augmente au point de diminuer infiniment son adhérence aux autres principes, l'air, dont l'affinité avec le feu est constante, se dégage, & ce corps se décompose: quelques molécules de cet air se fixent dans les résidus & augmentent leurs poids. C'est le développement le plus clair des phénomènes de la combustion, que les pneumatistes regardent comme inexplicables, dans la théorie des partisans du feu.

D'autres affinités que celles de l'air, peuvent également décomposer les corps: il suffit seulement, qu'une substance ait une plus grande affinité avec le feu, qu'une autre, pour le décomposer, soit dans son état naturel, soit lorsque l'adhérence de ses principes est affoiblie par la chaleur. Un acide dissout un métal, parce qu'il a plus d'affinité avec le feu constituant de ce métal, que les autres principes du métal n'en avoient: il le sépare, & les molécules d'acides qui s'en sont chargées, contenant une nouvelle portion de feu, changent de nature. Plusieurs deviennent aëriiformes, c'est-à-dire, une combinaison de l'acide avec une nouvelle portion de feu, comme l'eau aëriiforme est une combinaison de l'eau avec une nouvelle portion de feu. Lorsqu'on enlève aux acides cet excès de feu, les anciennes proportions se rétablissent, & ils reprennent leur première nature.

Ainsi la combustion, les dissolutions, & même la respiration des êtres vivans ont un seul & même principe, l'affinité différente des corps avec le feu. Mais on n'a pas encore déterminé comment cette affinité existe, quels en sont les principes, pourquoi certaines combinaisons de la matière la possèdent plus que d'autres. Ceux qui pourront jeter quelques lumières sur ces faits, rendront un service essentiel aux savans. Car même en reconnoissant cette forme, en la voyant confirmée par une observation constante, on est forcé d'avouer que le mot *affinité* est vide de sens, qu'il présente des idées vagues, & qu'il est employé pour exprimer un fait qu'on ne conçoit pas. Dans toutes les sciences, on a long-temps répondu aux questionneurs trop pressans, *cela est, parce que cela doit être*, avant d'être en état de leur expliquer les causes.

Je finirai, comme tous ceux qui proposent des théories nouvelles,
Tome XXXVI; Part. I, 1790. FEVRIER. N

par dire, que celle-ci explique mieux les faits que les anciennes hypothèses, & que tous les faits viennent s'y classer d'eux-mêmes. Chacun tient naturellement aux idées qu'il a conçues. On me permettra de rappeler l'épigraphe que j'ai prise en proposant mes idées sur le feu, pour la première fois, *du choc des opinions jaillit la vérité*: toutes les fois qu'on attaque des théories reçues, on les éclaircit, lorsqu'on ne les renverse pas.

Je suis, &c.

Paris, le 28 Décembre 1789.

M É M O I R E

SUR LA DENSITÉ DE L'AIR A DIFFÉRENTES HAUTEURS;

Par M. DE SAUSSURE le fils.

IL est constant d'après les expériences d'un très-grand nombre de physiciens, que l'air se condense à très-peu-près dans le rapport des poids qui le compriment, & que par conséquent la densité de l'atmosphère doit décroître en progression géométrique, tandis que les hauteurs croissent en progression arithmétique.

L'on ne peut juger par l'expérience si la densité de l'atmosphère suit effectivement ce rapport, qu'après avoir exactement déterminé l'influence qu'ont sur elle la chaleur & l'humidité qui paroissent être indépendamment du changement de pression, les principales causes de ses variations.

Bouguer partit de la loi que doivent suivre les condensations de l'air, pour calculer les hauteurs des montagnes par le baromètre, en prenant la différence des logarithmes correspondans aux élévations du mercure dans les deux stations dont on veut connoître les hauteurs respectives. Il paroît que ce physicien n'avoit aucune notion de l'influence de la chaleur & de l'humidité sur la densité de l'air, ou que s'il en avoit sur l'effet de la chaleur, il le jugeoit beaucoup moindre qu'il ne l'est réellement.

Lorsqu'il voulut appliquer sa formule aux expériences qu'il avoit faites lui-même à différentes hauteurs dans les Cordillères, il trouva qu'elle ne donnoit des résultats exacts qu'à certaines hauteurs & dans certaines limites, & il soupçonna dès lors qu'il y avoit dans le ressort de l'air d'autres variations que celles que la chaleur & les changements du poids de ce fluide y pouvoient introduire.

Bouguer chercha à confirmer cette supposition par l'expérience, & il crut y parvenir en faisant osciller à différentes hauteurs un pendule à peu-près semblable à celui dont Newton s'étoit servi pour trouver les rapports des résistances de différens milieux.

Bouguer jugeoit par les pertes de mouvement que faisoit le pendule dans un temps donné, de la résistance de l'air & par conséquent de sa densité, & il voyoit s'il y avoit un rapport constant entre les densités trouvées par le pendule & les pesanteurs indiquées par le baromètre. Ses résultats furent que depuis le sommet du Pitchincha, montagne de la Cordillière où le mercure se soutenoit dans le baromètre à 16 pouces, jusqu'à une hauteur où il se soutenoit à 21 pouces, il y avoit un rapport constant entre les densités de l'air & les poids qui le comprimoient; mais que depuis cette limite, la densité relative de l'air diminoit de plus en plus, jusqu'à une hauteur de 200 toises au-dessus de la surface de la mer, que dès lors elle cessoit de décroître, & alloit ensuite en augmentant jusqu'à la mer; il crut pouvoir en conclure que toutes les molécules d'air ne jouissoient pas d'une même élasticité, & que les plus élastiques gagnoient le haut de l'atmosphère tandis que celles qui s'étoient moins, restoient en bas. (*Voyez Mémoires de l'Académie de 1753, page 515.*)

Ces expériences n'avoient point été répétées depuis Bouguer, elles demandoient cependant à l'être, puisqu'elles pouvoient tendre à perfectionner la méthode de la mesure des montagnes par le baromètre, de même que le calcul des réfractions.

Peu de jours avant le départ de mon père pour le Col du Géant, M. l'abbé Gruber, célèbre physicien de Prague, lui écrivit pour l'engager à répéter les expériences que Bouguer avoit faites à ce sujet; il en sentit l'importance, & fit construire sur le champ un pendule sphérique d'étain, creux en-dedans, de 5 pouces de diamètre & du poids d'environ 2 livres. Ce pendule étoit suspendu à un fil d'argent long de six pieds & terminé par un anneau d'acier qui oscilloit sur le tranchant d'un crochet de cuivre.

Le nombre d'expériences que faisoit mon père dans ce voyage & auxquelles il pouvoit à peine suffire, l'engagea à me charger du soin particulier de celles-ci.

Le peu de détails dans lesquels entre Bouguer sur la suspension de son pendule, la manière de s'en servir & de l'observer, nous a fait faire un grand nombre de tentatives inutiles, & seroit peut-être une raison pour douter de l'exactitude de ses résultats.

Newton s'étoit servi d'une sphère pour son pendule, Bouguer lui substitua un cylindre, changement dont on ne conçoit pas l'utilité, vu que ce cylindre offrant à l'air une différente surface suivant sa position

dans la courbe qu'il décrivait, devoit ainsi troubler l'exactitude des résultats.

Après avoir fait quelques expériences avec le pendule, je m'aperçus qu'il y avoit très-peu de régularité dans les oscillations, & que l'erreur provenoit de la grande difficulté qu'éprouvoit le pendule à s'é mouvoir parallèlement à la direction que je lui donnois; il décrivait toujours des ellipses plus ou moins excentriques, & perdoit en les parcourant une quantité de mouvement dont il étoit impossible de tenir compte. Nous avons modifié ces expériences, de plusieurs manières en changeant la suspension du pendule, en substituant des fils de soie aux fils de métal, & nous n'avons pas eu plus de succès.

Lorsqu'à de grandes hauteurs je fus forcé d'observer le pendule, sous une tente, je trouvai dans les oscillations de beaucoup plus grandes irrégularités qui provenoient sans doute de ce que le mât de la tente auquel le pendule étoit suspendu, participoit à son mouvement, qui devenant alors composé, troubloit totalement la régularité des oscillations. Nous conclûmes de-là qu'il n'étoit possible de faire ces expériences avec exactitude que dans des maisons où l'on étoit à même de fixer le pendule à un mur ou à une poutre très-solide. A notre retour nous nous occupâmes des moyens de perfectionner la suspension du pendule, & nous trouvâmes que celle qui est connue sous le nom de suspension à ressort, donnoit les résultats les plus satisfaisans. J'observerai que la longueur qu'on donne au ressort, doit être en raison de sa flexibilité. Si le ressort est trop long, les oscillations sont tremblantes; s'il ne l'est pas assez, il oppose trop de résistance au mouvement du pendule. La lame d'acier que nous avons employée à cet effet a 4 pouces de longueur, 4 lignes de largeur & est fixée à une verge inflexible d'acier, à l'extrémité de laquelle est le pendule. La distance comprise entre la partie inférieure de la pince qui serre le ressort & le pôle supérieur du pendule, est de six pieds. Il faut avoir soin que cette pince n'embrasse pas obliquement le ressort & que le pendule soit vertical. Pour juger de la résistance de l'air, je compte de même que Bouguer combien le pendule doit faire d'oscillations pour réduire l'étendue de ses demi-excursions de 100 lignes. à 80. Ces observations exigent la plus grande attention. Il est très-difficile de saisir le moment où les oscillations ont précisément la longueur requise pour qu'on puisse commencer à les compter, & celui où il faut s'arrêter; il est difficile encore, d'éviter toute erreur de parallaxe, le moindre courant d'air, le moindre mouvement dans le lieu où se font les observations, influent sur leurs résultats, elles exigent assez de temps, ce n'est qu'en les répétant plusieurs fois qu'on peut s'assurer de n'avoir pas commis d'erreur; enfin on ne peut point faire ces expériences à de grandes hauteurs, (parce que le mât ou le pieu au-

quel l'on suspend le pendule, participe à son mouvement, & dans les maisons mêmes, il est souvent difficile de trouver un lieu qui leur soit propre.

Il est un autre moyen de faire ces expériences, qui consiste à peser à différentes hauteurs un ballon de verre exactement fermé; ses variations observées dans les poids du ballon correspondent aux différences des poids des volumes d'air que le ballon déplace. Les inconvéniens attachés aux expériences du pendule, me firent sentir la nécessité d'employer cette dernière méthode qui est beaucoup plus directe, plus exacte & plus prompte que la première.

M. l'abbé Gruber dont j'ai déjà parlé, a inventé une balance remarquable par son extrême sensibilité; on en voit la description dans les mémoires de la société littéraire de Bohême de 1788. M. Gerstner a rendu par de petits changemens cette balance propre à éprouver la densité de l'air. Ces deux savans sont actuellement occupés à faire à ce sujet des expériences.

M. de Fouchy (*Mémoires de l'Académie* 1780, page 73) a imaginé un appareil très-ingénieux au moyen duquel on trouve le poids du ballon sans tâtonnement. Mais comme il n'a jamais été exécuté, que sa construction paroît difficile & que le temps nous manquoit, nous avons employé une balance ordinaire.

Le ballon dont je me suis servi est fermé hermétiquement, il se suspend à la balance au moyen d'un crochet de verre qui fait corps avec lui, il a la forme d'un ellipsoïde aplati dont le grand diamètre a 153 lignes; & le petit 147,86 lignes. Sa solidité, y compris celle du crochet & du cône tronqué auquel tient ce crochet, est de 1053,95 pouces cubes, il pèse à 27 pouces du baromètre, à 11,5 du thermomètre & à 75 de l'hygromètre, 18723 grains. Le volume d'air qu'il déplace alors pèse 461,79 grains. Je supposerai la densité de l'air égale à l'unité à 28 pouces du baromètre, 11,5 du thermomètre & 75 de l'hygromètre, & puisque le volume d'air que déplace dans ce cas le ballon pèse 477,45 grains, & que la densité de l'air est proportionnelle à son poids, j'en conclurai qu'à 27 pouces elle doit être exprimée par la fraction 0,96719.

La balance dont je me suis servi trébuche sensiblement, à $\frac{1}{5}$ grain, ou à un millième de la densité de l'air à 27 pouces lorsqu'elle est chargée du poids du ballon.

Ce qui jette le plus d'incertitude dans les expériences de Bouguer, c'est d'avoir négligé d'estimer l'effet de la chaleur & de l'humidité sur la densité de l'air. J'ai cherché à reconnoître leur influence, & je suis parvenu à la déterminer non avec toute la précision dont cette correction peut devenir susceptible par des instrumens plus sensibles & un plus grand nombre d'observations, mais assez exactement cepen-

dant pour n'occasionner aucune erreur dans les résultats que ces expériences pouvoient donner.

L'influence de la chaleur sur la densité de l'air doit être modifiée, 1°. en raison de la quantité de cette même chaleur ; 2°. en raison de la densité de la tranche d'air sur laquelle elle agit. Il y a donc deux corrections à faire, l'une relative à la hauteur du thermomètre, l'autre à celle du baromètre. Je supposerai ici ces deux corrections indépendantes l'une de l'autre ; elles ne le sont peut-être pas, cela est même vraisemblable. Mais leur influence réciproque ne peut pas produire d'erreur sensible dans ces expériences, vu que le ballon a toujours été pesé à des degrés de chaleur presque semblables & peu distans du degré commun auquel je les ai toutes réduites pour estimer l'effet de la chaleur relativement à sa quantité. J'ai fait des observations de 5 en 5 degrés du thermomètre aux mêmes hauteurs du baromètre & aux mêmes degrés de l'hygromètre, les différences des poids du ballon comparées à celles des degrés du thermomètre m'ont fait connoître l'effet moyen de la chaleur sur la densité de l'air de 5 en 5 degrés du thermomètre.

A 27 pouces une différence de 5 degrés de chaleur comprise entre 0 & le 25° degré du thermomètre de Réaumur, correspond à une différence de 43,5 grains sur le poids du ballon, ou à la 0,094199^e partie de la densité qui équivaut ici au poids de 99,28 pouces cubes.

De 0 à 5 deg.	5 deg.	correspondent à 8,3 grains ou à la 0,017974 ^e	} de la densité à 27 p.
5 à 10	5	8,4 0,018150	
10 à 15	5	8,5 0,018406	
15 à 20	5	8,9 0,019273	
20 à 25	5	9,4 0,020356	

Les expériences de M. de Morveau insérées dans les Annales de Chymie, tom. I, page 269, paroissent donner de plus grandes différences dans les dilatations de l'air à différens degrés de chaleur. Cela tient sans doute à la grande différence des procédés que nous avons employés.

J'ai déduit par une règle de proportion l'effet moyen d'un degré du thermomètre sur le poids du ballon de 6 en 6 degrés, & le produit du quotient par le nombre de degrés au-dessus ou au-dessous de 11,5, m'a donné le nombre de grains qu'il falloit retrancher ou ajouter aux poids trouvés par l'observation.

Pour trouver la seconde correction, j'ai comparé l'effet d'un certain nombre de degrés du thermomètre sur le poids du ballon, à une certaine élévation, avec l'effet que les mêmes degrés de chaleur produisent dans la plaine sur le poids du ballon, & j'ai trouvé une différence sensible dans les résultats des expériences faites à la plaine & sur la montagne.

A 27 pouces 5 degrés de chaleur correspondent entre 10 & 15 degrés

à 8,5 grains. A 24 pouces les mêmes degrés de chaleur correspondent à 9,35 grains ou à la 0,02512° de la densité. Une différence de 3 pouces dans la hauteur du baromètre en produit donc une de 0,85 grains dans l'influence de 5 de chaleur sur le poids du ballon.

Mon père a fait avec un manomètre de son invention des expériences qui s'accordent à prouver que les dilations de l'air par la chaleur sont plus grandes dans un air rare que dans un air dense.

Il auroit été intéressant de voir si cette correction étoit, comme je l'ai supposé, proportionnellement la même à différentes hauteurs; mais nous n'avons pas éprouvé à de grandes élévations des différences de chaleur assez considérables pour décider cette question.

Je n'aurois même pas eu une différence de 5 degrés à 24 pouces, bien qu'un séjour de douze jours à cette hauteur m'ait mis à même d'y faire un très-grand nombre d'observations, si je n'avois employé l'expédient de tendre notre tente au soleil, & de comparer les observations que j'y faisois à celles que je venois de faire immédiatement auparavant dans un lieu plus froid.

La manière la plus directe de reconnoître l'effet de l'humidité indépendamment de la chaleur & de la hauteur du baromètre, est de choisir des observations où les hauteurs du baromètre & du thermomètre sont les mêmes, mais où le degré d'humidité varie beaucoup. Il résulte de ces observations, 1°. que l'humidité diminue la densité de l'air, & qu'une différence de 10 degrés de l'hygromètre entre le 65° & le 95° degré correspond environ à une différence d'un grain sur le poids du ballon; 2°. que cet effet est sensiblement le même à la plaine & sur la montagne. Il est à remarquer que lorsque l'air approche d'être saturé de vapeurs ou qu'il l'est déjà, l'humidité qu'indique l'hygromètre ne diminue pas sa densité; vraisemblablement parce que ce fluide abandonne une partie de l'eau qu'il tenoit en dissolution: cette eau perdant alors sa forme élastique, ajoute au poids de l'air, bien loin de le diminuer. Je crois qu'au 19° degré la densité de l'air n'a besoin d'aucune correction pour l'humidité; c'est-à-dire, qu'à ce degré d'humidité l'air est aussi pesant qu'au 75° degré de l'hygromètre. Cette observation s'accorde très-bien avec la marche du mercure dans le baromètre, qui remonte toujours un peu dès qu'il commence à pleuvoir.

Pour juger si les densités trouvées par le ballon étoient proportionnelles aux pressions indiquées par le baromètre, j'ai cru devoir déterminer indépendamment de toute observation le rapport qui doit exister entre le poids du volume d'air que le ballon déplace, & la hauteur du baromètre qui lui correspond, en supposant les densités proportionnelles aux pressions. La différence entre les résultats trouvés par ce calcul & par l'observation, devoit m'indiquer la quantité dont les densités s'écarteroient de la loi qu'elles devoient suivre; pour trouver ce rapport, j'ai cherché le

poids de 1063,56 pouces cubes d'air entre 28 & 28 pouces une ligne par la différence des logarithmes de ces nombre réduits en lignes, en supposant le poids d'un pied cube de mercure égal à 950 livres & le thermomètre à 11,5 (degré où d'après les recherches de M. Trembley les hauteurs du baromètre approchent le plus d'exprimer en toises de France les élévations des montagnes par la seule différence des logarithmes de ces hauteurs), j'ai trouvé que ces 1053,95 pouces cubes d'air devoient peser 477,45 grains.

En répétant le même calcul à 28 pouces, le volume d'air déplacé par le ballon s'est trouvé devoir peser 461,79 grains. La différence des densités dans ces deux cas est de 0,03281 ou de 15,66 grains pour le poids du ballon; celle des hauteurs du baromètre qui lui correspond est de 12 lignes. J'ai donc fait cette proportion 12 : 0,03281 ou 15,66 grains, comme le nombre de lignes compris entre 27 pouces & la hauteur trouvée par le baromètre est à la différence des densités ou à celle des poids du ballon qui leur correspond. Comme dans ce rapport le thermomètre est supposé à 11,5, j'ai dû nécessairement réduire toutes mes observations sur le ballon à ce même degré lorsque j'ai voulu les comparer aux hauteurs du baromètre. Le degré étoit d'ailleurs indifférent, parce qu'à tous les degrés de chaleur, la densité de l'air doit être également proportionnelle aux pressions.

Pour l'hygromètre j'ai choisi le 75^e degré qui est à-peu-près le degré moyen d'humidité auquel toutes ces observations ont été faites.

J'ai fait pendant l'été dernier, 1789, plus de soixante-dix expériences sur la densité de l'air, dans un voyage où j'ai accompagné mon père aux montagnes du Valais. J'ai pesé le ballon presque à tous les demi-pouces compris entre 28 pouces & 18 pouces 10 lignes, & j'ai trouvé qu'à la plaine dans les vallées les plus étroites, comme sur les sommités les plus isolées, la densité de l'air étoit toujours proportionnelle aux pressions lorsqu'on faisoit les corrections indiquées plus haut.

Je n'ai négligé dans ce voyage aucune occasion de comparer les observations du pendule avec celles du ballon, leurs résultats se sont en général accordés. Les expériences du ballon donnoient beaucoup plus de précision.

Pour calculer les observations du pendule, j'ai supposé que les pertes de mouvement dans un tems donné étoient proportionnelles aux densités, ce qui suppose nécessairement que la résistance de l'air croît comme le carré des vitesses. Les géomètres auxquels cette proposition ne paroîtroit pas démontrée, pourront juger par des expériences analogues, mais plus multipliées, si la raison des carrés des vitesses est bien effectivement celle que suit la résistance de l'air.

Dans le haut de l'atmosphère où la chaleur varie peu, & où elle est en beaucoup moindre quantité que dans la plaine, elle doit avoir aussi
beaucoup

beaucoup moins d'influence, on doit trouver sans faire de correction pour la chaleur les densités à-peu-près proportionnelles aux pressions, ainsi que l'avoit observé Bouguer. Dans le bas de l'atmosphère où la chaleur varie beaucoup & où elle est en plus grande quantité, on ne doit plus trouver ce rapport. Or, comme un même degré de chaleur a d'autant moins d'influence sur la densité d'une tranche d'air, que cette tranche est plus basse, on doit trouver, toutes choses d'ailleurs égales, la densité proportionnellement moins grande à mesure que l'on s'approche de la surface de la mer, & c'est aussi ce que quelques expériences de Bouguer sembloient indiquer. Il est donc vraisemblable que ce célèbre physicien s'étoit trompé lorsqu'il avoit avancé & cru prouver que toutes les molécules d'air ne jouissoient pas d'une même élasticité; la cause de son erreur venoit sans doute de ce qu'il avoit négligé d'estimer l'influence de la chaleur, & peut-être de ce que les moyens qu'il avoit employés n'étoient pas exacts.

Expériences du Pendule destiné à mesurer la résistance de l'air.

Noms des lieux.	Nombre des oscillations que fait le Pendule pour réduire l'étendue de ses $\frac{1}{2}$ excursions de 100 lig. à 80 l.	Poids de 1053,95 p. cubes d'air.	Baromètre corrigé.	Therm.	Hygr.
Geneve.	134	452,79 gr.	27 P. 0,90 l.	17	82
Visp.	138	439,79	26, 1,09	14,5	75
Macugnaga.	144	420,79	24. 2,125	11,9	72
Simplon.	150	406,29	23. 8,062	13,7	74
Chalets de Pedriolo.	158		22. 1,89	12,7	72
Chalets de Betta.	158	380,29	22. 0,65	12,2	79

Expériences sur le Ballon destiné à mesurer la densité de l'air.

Noms des lieux.	Poids de 105395 p. cubes d'air.	Baromètre corrige.	Thermomètre.	Hygro- mètre.
Seyffel.	485,29 g.	27 p. 10, 103 l.	5,7	86
Frangy.	480,79	27 6,17	4,3	90
Domodossola.	453,79	27 3,241	18,2	82
Genève.	486,79	27 4,952	0,5	93
Genève.	479,79	27 4,702	4,7	79
Genève.	442,29	27 3,41	25	70
Pic di Mulera.	453,29	27 2,162	17,7	80
Genève.	439,29	27 0,82	25,3	73
Genève.	460,79	27 0,025	11,5	85
Genève.	454,79	26 6,45	10	85
Dovedro.	436,79	26 4,194	18,5	78,3
Banio.	445,29	26 3,375	14,3	81
Scopello.	442,79	26 2,734	14	85
Scopello.	436,79	26 2,878	17,5	88
Visp.	439,79	26 7,09	14,5	75
Visp.	439,29	25 11,58	15,2	75
Vanzone.	439,29	25 11,00	15,5	70
Riva.	418,79	24 10,867	17,8	80
Riva.	415,29	24 10,586	19	77
Riva.	422,54	24 10,727	15,6	79,2
Carcofaro.	418,79	24 5,722	14,2	77
Macugnaga.	417,79	24 4,635	14,2	77,3
Macugnaga.	415,29	24 2,785	12,5	69
Macugnaga.	406,29	24 2,785	17,3	66
Macugnaga.	414,29	24 0,44	12,3	75,5
Macugnaga.	413,29	24 0,33	12	85
Macugnaga.	411,79	23 11,11	12,5	80
Simplon.	410,29	23 8,062	11,6	74,9
Simplon Tavernette.	405,79	23 3,025	12,5	76
S. Jacques.	357,04	23 1,945	13,3	77
Baranca.	393,79	22 11,27	15,3	77
	390,29	22 8,4	15,4	67
Chalets de Pedriolo.	389,79	22 2,445	9,5	88
Valtornanche.	388,79	22 2,445	11,7	88
Chalets de Pedriolo.	393,79	22 1,9	6,7	77
Chalets de Pedriolo.	389,79	22 0,4	9,3	86,5
Betta.	378,79	22 0,65	13,6	79
Betta.	377,79	22 0,65	14	78
Col de Valdobia.	370,79	21 2,125	11,8	74
Col de Valdobia.	370,29	21 2,045	12,2	74,2
Corne Rouge.	350,29	19 9,456	10,9	77
Pic Blanc.	350,79	19 5,22	7,7	77
Mont Cervin.	340,79	18 10,25	8,5	65

Je finirai par donner en forme d'exemples les calculs détaillés de cinq observations prises à différentes hauteurs.

A Seyille le baromètre corrigé étoit à 27 pouces + 10,103 lignes, le thermomètre suspendu à côté du ballon étoit à 5,7, l'hygromètre à 86, & le volume d'air que déplaçoit le ballon pesoit 483,29 grains, c'est-à-dire, 21,5 grains de plus qu'il n'auroit pesé à 27 pouces si le thermomètre y avoit été à 11,5 & l'hygromètre à 75.

J'ai trouvé par l'expérience qu'une différence de 36 lignes dans la hauteur du baromètre faisoit une différence de 0,85 dans l'influence de 5 degrés du thermomètre sur le poids du ballon dont une différence de 10,103 lignes diminue de $\frac{10,103 \times 0,85}{36} = 0,24$ grains l'influence de 5 degrés du thermomètre sur le poids du ballon; donc à 27 pouces 10,103 lignes, 5 degrés de chaleur correspondent à 8,26 grains. Maintenant pour réduire le poids du ballon à ce qu'il auroit été si le thermomètre eût été à 11,5, je retranche 5,7 de 11,5 & j'ai 5,8 degrés; de ces 5,8 degrés, 4,3 compris entre 5 & 10 degrés correspondent à 7,01 gr. & 1,5 degré compris entre 10 & 15 degrés correspond à 2,48 grains, les 5,8 degrés correspondent donc à 9,49 grains, qui retranchés de 483,29 grains, donnent 473,80 grains pour le poids du volume d'air qu'auroit déplacé le ballon si le thermomètre eût été à 11,5.

L'hygromètre étoit à 86; je prends la différence entre 75 & 86, & j'ai 11 degrés qui correspondent à 1,1 grain à ajouter au poids du ballon qui déplace alors un volume d'air dont le poids est 474,90.

La différence dans les poids du ballon entre 27 pouces & 27 pouces 10,103 lignes est de 13,29 grains, celle qu'on trouve par le calcul au moyen de la proportion que j'ai indiquée, est de 13,17 grains: l'expérience ne diffère donc du calcul que 0,12 grains.

Second. Exemple.

A Vanzone, village situé au fond d'une vallée étroite, le baromètre corrigé étoit à 26 pouces + 2,305 lignes, le thermomètre placé près du ballon étoit à 16,2, l'hygromètre à 84, & le volume d'air que déplaçoit le ballon pesoit 440,79 grains.

Une différence de 9,305 lignes augmente de 0,22 grain l'influence de 5 degrés de chaleur sur le poids du ballon; donc 5 degrés de chaleur correspondent entre 10 & 15 degrés à 8,72 grains, & entre 15 & 20 degrés, 5 degrés correspondent à 9,12 grains.

Pour corriger l'effet de la chaleur, je retranche 11,5 de 16,2, & j'ai 4,7 degrés, de ces 4,7 degrés, 3,5 compris entre 10 & 15 degrés correspondent à 5,15 grains, & 1,2 compris entre 15 & 20 correspond à 2,19 grains. Les 4,7 degrés équivalent donc à 8,64 grains, qui ajoutés à

449,79 donnent 449,43 grains pour le poids qu'auroit déplacé le ballon si le thermomètre eût été à 11,5. L'hygromètre étoit à 84 ; la différence de 84 à 75 est de 9 degrés qui correspondent à 0,9 grain à ajouter au poids déjà trouvé. Le volume d'air que déplace le ballon pèse donc 450,33 grains. Le poids de ce même air se trouve de 449,69 par le calcul, l'expérience diffère donc du calcul de 0,66 grain.

Troisième Exemple, à Macugnaga, au pied du Mont-Rosa.

Baromètre corrigé.....	24 0,44
Thermomètre.....	+ 12,3
Hygromètre.....	75
Poids du volume d'air déplacé par le ballon.	414,29 grains
Correction pour la chaleur.....	+ 1,5
<hr/>	
Résultat de l'expérience.....	415,79
Résultat du calcul.....	415,29
<hr/>	
Différence.....	0,5

Quatrième Exemple, sur le Col de Valdobbia.

Baromètre corrigé.....	21 2,125
Thermomètre.....	+ 11,8
Hygromètre.....	74
Poids du volume d'air déplacé par le ballon..	370,29
Correction pour la chaleur.....	+ 0,61
Correction pour l'humidité.....	- 0,1
<hr/>	
Résultat de l'expérience.....	370,80
Résultat du calcul.....	370,61
<hr/>	
Différence.....	0,19

Cinquième Exemple, sur le Glacier du Mont-Cervin.

Baromètre corrigé.....	18 10,25
Thermomètre.....	+ 8,5
Hygromètre.....	65
Poids du volume d'air déplacé par le ballon..	340,79
Correction pour la chaleur.....	- 6,4
Correction pour l'humidité.....	- 1
<hr/>	
Résultat de l'expérience.....	333,39
Résultat du calcul.....	334,23
<hr/>	
Différence.....	0,84

V O Y A G E

A la Nitrière naturelle qui se trouve à Molfetta, dans la Terre de Bari en Pouille ; par M. ZIMMERMAN, Professeur de Mathématiques, de Physique & d'Histoire-Naturelle à Brunswick. A Paris, quai des Augustins, N^o. 19, chez Barrois l'aîné, Libraire, successeur de Ch. Ant. Jombert père, & Cellot, Libraires du Roi, pour l'Artillerie & le Génie, 1789.

E X T R A I T.

Description de la Nitrière ou du Pulo (1) de Molfetta.

C'EST le 29 février que nous partîmes de Naples, M. l'Abbé Fortis ; M. Hawkins, gentilhomme anglois, habile minéralogiste de retour de la Grèce dont il a parcouru la plus grande partie en naturaliste, M. Delfico, gentilhomme napolitain qui a eu le premier l'idée de tirer parti de la découverte du nitre natif, & moi. Nous nous rendîmes chez M. le Baron de Giovini, un des plus zélés & des plus intelligens protecteurs de la nitrière. Il nous reçut avec beaucoup d'affabilité, & arrangea tout pour que nous puissions voir la nitrière le même jour.

Nous allâmes de Molfetta à travers des jardins plantés d'oliviers, de vignes & d'amandiers, sur un terrain toujours calcaire comme le reste de la Pouille. Nous trouvâmes dans un de ces jardins, la terre couverte d'une mine de fer fort pauvre, une hématite calcaire. La route étoit raboteuse, & s'élevoit un peu ; mais elle étoit en général très-analogue au reste du pays. Après avoir parcouru environ un mille, nous aperçûmes à la gauche du chemin, c'est-à-dire vers l'ouest, un enfoncement subit du terrain, comme si une grande masse circulaire du sol s'étoit affaissée tout-à-coup. Cet enfoncement ressemble à une excavation circulaire faite anciennement par la main des hommes. Nous y descendîmes par une porte, que le gouvernement fait garder depuis qu'on a commencé à exploiter la nitrière. C'est près de là qu'on

(1) On appelle *pulo* tout enfoncement ou cavité, de sorte qu'on entend par ce mot toutes les autres grottes dont nous parlerons dans la suite de ce Mémoire.

a bâti une maison pour M. l'abbé Fortis, préposé à la direction des travaux. Voici comme nous avons trouvé le *pulo*. C'est un amphithéâtre presque circulaire, d'environ 1600 palmes napolitains en circonférence, & de 125 palmes de profondeur.

Les parois qui forment cette excavation, s'éloignent quelquefois de la perpendiculaire; mais elle ressemble beaucoup plus à un cylindre droit qu'à un cône renversé ou cratère. Si on l'a représenté sous cette dernière figure, c'est que les substances dont les parois sont formées, se décomposent, se détachent d'en haut, & en s'accumulant trop près des parois, roulent vers le milieu du *pulo*, & lui donnent cette apparence. L'intérieur ou le fond du *pulo* est bien différent aujourd'hui de ce qu'il étoit du temps qu'on en a fait la découverte; car non-seulement on en a tiré une grande quantité de terre qu'on y a accumulée pour la lessiver; mais on y a construit pour cet usage, un long bâtiment au milieu, & l'on a creusé un puits assez profond pour avoir de l'eau. Au reste, on voit encore une grande partie du *pulo* couverte & environnée de différentes plantes, dont voici le catalogue (1), que je dois à la complaisance de M. le chanoine *Gioveni*, qui cultive l'histoire naturelle avec le plus grand succès.

Le fond du *pulo* étoit autrefois affermé à un paysan, qui en avoit fait un petit jardin; c'est pourquoi on trouve encore aujourd'hui quelques oliviers & quelques figuiers dans son intérieur.

Les parois du cylindre sont formées en général de pierre calcaire en couches horizontales. C'est principalement par une de ces couches, plus blanche que les autres, qu'on remarque une petite inclinaison des couches vers l'horizon. C'est vers la mer qu'elles descendent le plus tandis que du côté opposé, elles s'élèvent de façon que leur direction monte à la surface du terrain. Ce ne sont proprement que les deux tiers environ du *pulo*, qui en font la partie la plus intéressante.

(1) Capparis spinosa.	Solanum nigrum.
Achante mollis.	Hedera helix.
Asphodelus fistulosus.	Urtica dioica.
Ruta graveolens.	Rhamnus alaternus.
Thlaspi bursa pastoris.	Ferula communis.
Teucrium chamædis.	Thymus vulgaris.
Delphinium staphisagria.	Hyosciamus albus.
Arum arifarum.	Sedum rubens.
Chrysanthemum coronarium.	Borrago officinalis.
Ranunculus ficaria.	Fumaria officinalis.
Cerinte major, B. flavo flore asperior.	

Les deux dernières sont connues pour contenir beaucoup de nitre.

fante, le reste de l'amphithéâtre étant encore couvert de terre & d'herbages.

La nature de la pierre calcaire qui forme le *pulo*, est variée. Celle qui domine est la pierre calcaire compacte, *lapis calcarius solidus*, *particulis impalpabilibus & indistinctis Wallerii*, à cassure écailleuse, de couleur plus ou moins blanchâtre. On trouve principalement trois couches de cette espèce, de 4 & 5 pieds de hauteur. Ces bandes sont situées alternativement avec celles d'une pierre calcaire moins compacte, à cassure terreuse, d'une couleur plus jaunâtre ou plus foncée. La première pierre calcaire a quelquefois des stratifications minces d'oolithes: elle contient outre cela, mais rarement, du spath calcaire à petites pyramides triangulaires, dans lequel se trouvent quelques pétrifications. C'est dans la pierre moins compacte, qu'on trouve communément des ostracites. M. Fortis m'a dit qu'on voyoit çà & là, de la félénite; mais nous n'en avons pas trouvé.

On rencontre quelquefois dans la pierre calcaire, en masses isolées (*nidulans*), de la terre bolaire, ordinairement rouge, quelquefois grise & verdâtre.

Telles sont les différentes matières qui constituent le *pulo*. Pour ce qui est de la manière dont ce cylindre est formé, j'ai déjà remarqué que les deux sortes de pierres calcaires, alternativement situées, & stratifiées horizontalement, entrent dans sa composition pour la plus grande partie. Les autres espèces de matières dont j'ai parlé n'y sont qu'accessoires. La surface de cette voûte stratifiée n'est rien moins que lisse. Elle est au contraire criblée d'une multitude de petits trous, qui ressemblent très-souvent à des terriers de lapins, & percée en outre de plusieurs grandes ouvertures à différens étages. Ces ouvertures sont les embouchures de grandes grottes, qui vont dans l'intérieur du terrain. Ces embouchures ont souvent 10 pieds de hauteur, & quelquefois jusqu'à 150 palmes de profondeur. Elles se subdivisent en d'autres galeries, de sorte que j'ai compté jusqu'à 18 embouchures, pour autant de galeries souterraines, qui aboutissent dans une seule grotte. La plupart de ces conduits souterrains n'ont pas encore été examinés; leur surface est criblée en tout sens, comme celle du reste de la grotte. Lorsque l'on considère ces grottes & leurs surfaces plus attentivement, on s'apperçoit que tous ces trous se sont formés par la décomposition de la pierre calcaire. Il me semble que l'action seule de l'atmosphère n'a pas été suffisante pour déterminer cette singulière décomposition; mais qu'elle a été aidée par un agent ou dissolvant interne; opinion qui sera démontrée par les observations.

Cette force motrice interne consiste dans les sels marin & nitreux contenus dans la pierre calcaire; le nitre en beaucoup plus grande

quantité que le sel marin. Les formes sous lesquelles ces sels, toujours combinés, se montrent à l'observateur, sont très-variées. Je ne parlerai cependant que du nitre, le sel marin étant trop peu intéressant, & par sa quantité, & par sa qualité.

On trouve le nitre dans les grandes grottes vers la mer, c'est-à-dire, à l'ouest & au nord-ouest, entre la pierre calcaire en petites couches, souvent d'un demi-pouce d'épaisseur. Ces couches sont ordinairement horizontales, comme leur matrice; mais il en part d'autres qui la traversent perpendiculairement. On voit encore le nitre former des couches plus minces, irrégulièrement cristallisées, qui ont fait éclater en écailles la pierre la plus dure; de sorte que la surface concave aussi bien que la convexe de ces écailles, sont couvertes de nitre. Ce sel domine si fort dans ces grottes, qu'il est le seul que l'on sente au goût, quoique l'analyse démontre qu'il s'y trouve une portion de sel marin. Outre cela, le nitre forme sur la plus grande partie découverte du *pulo*, des efflorescences plus ou moins riches en nitre. Ces efflorescences se montrent quelquefois en croûte dure, combinée avec de la terre calcaire, quelquefois sous la forme d'un enduit comme du coton ou de la laine fine, très-riches en nitre.

Tantôt ce sont des excroissances en forme de clous ou de cylindres, qui sortent de plus de neuf lignes hors de la pierre. On voit encore de ces excroissances de la grosseur du petit doigt, s'élever sur la matrice en forme de boudins. Quelquefois cette efflorescence ressemble à du sucre purifié, cristallisé, très-blanc, mais dont les cristaux ne sont ni grands ni réguliers. Quelquefois enfin, on voit le nitre sortir sous la forme de pustules, qui, s'agrandissant & s'approchant les unes des autres, s'entremêlent, & forment une croûte entière. Au reste, il est évident que ces diverses configurations dépendent principalement des différentes matières hétérogènes, mêlées au nitre, ainsi que du local.

Nous avons trouvé le nitre sous ces différentes formes, non-seulement sur l'extérieur des parois du *pulo*, mais encore dans les grottes & les galeries moins exposées à l'air, & même à une profondeur de plus de cent palmes. L'observation nous a montré que ni la matrice, ni le lieu du *pulo*, ne sont indifférens au nitre. La pierre calcaire compacte produit non-seulement plus de nitre, mais aussi du plus pur. La seconde espèce de pierre calcaire, ou celle qui approche d'un tuf calcaire, en donne moins, & de moins pur; tandis que l'argile rouge ou la terre bolaise en contient très-peu. Sur cette dernière substance, on ne voit que des flocons, ou un enduit lanugineux.

Les grottes & galeries les plus riches en nitre, se trouvent du côté

côté de l'est & du nord-est. On a donné des noms à plusieurs des plus riches grottes : par exemple, Ferdinanda, Carolina & Gravina, la dernière étant ainsi nommée, parce qu'on croit que la galerie souterraine s'étend jusque-là. Nous donnâmes à une autre le nom de *Fortis*, en l'honneur de celui qui a découvert les richesses du *pulo*. Les grottes trop exposées à l'air donnent moins de nitre que les autres. La terre du fond de ces grottes étoit extraordinairement riche en nitre du temps de la découverte. Le *pulo*, vierge alois & intact depuis nombre d'années, avoit produit une immense quantité de nitre, sans qu'on l'en eût privé. Ce nitre, formé principalement à la surface des parois, avoit fait éclater la pierre, l'avoit fait tomber avec lui dans le fond, & en s'y accumulant, avoit imprégné le sol même. Pour ce qui regarde les différentes sortes de nitre, on y trouve, 1°. le *nitrum terrâ involutum*, 2°. le *nitrum terrâ mineralisatum*, 3°. *nitrum basi calcareâ*. Selon l'analyse de MM. *Vairo* & *Pittaro*, habiles chimistes de Naples, une simple lixiviation suffit pour tirer des deux premières espèces un nitre très-pur, de sorte qu'il y a ici un nitre à base alcaline comme aux Indes orientales, au Thibet & en Espagne. J'en ai vu moi-même au magasin de la nitrière, qui, quoique simplement lessivé dans l'eau pure, étoit en gros cristaux bien formés de deux pouces de longueur, & parfaitement cristallisés.

M. le professeur *Vairo* a trouvé qu'un palme cubique de terre nitreuse du *pulo*, pesant 23 rotoli 21 onces 280 grains, contenoit 24 onces de nitre & quatre onces de sel marin (1).

La pierre calcaire mérite à juste titre d'être appelée la matrice du nitre, puisque non-seulement elle le contient, mais elle le reproduit à plusieurs reprises, en grande quantité & fort vite. En général, tout le *pulo* reproduit le nitre qu'on lui enlève, en plus ou moins de temps. Les grottes les plus riches le reproduisent & plus vite & plus abondamment. La reproduction se fait plus promptement en été qu'en hiver. La terre des grottes du *pulo* avoit besoin pour cela de sept jours en hiver, & de trois jours en été. Les parois, ou la pierre calcaire raclée demande quatre semaines, & en d'autres endroits même huit semaines pour cette opération.

Lorsqu'on augmente la surface de la pierre, elle reproduit le nitre en plus grande abondance. J'ai vu des hachures qu'on avoit faites à

(1) Je n'ai pas été en état d'analyser ces différentes espèces de nitre ; mais j'en ai des échantillons que je ne manquerai pas de faire passer à un de nos meilleurs chimistes allemands, & d'en rendre compte. Il est à remarquer que ce calcul de M. *Vairo* est ait lorsque la terre, ou le fond de la nitrière n'étoit pas encore gâtée par l'eau aumâtre.

coups de marteau, peu de temps avant notre arrivée, & ces petits entoncemens étoient déjà remplis de nouveau nitre. Un palme cubique de terre nitreuse, lessivée la première fois, donna 24 onces de nitre, & trois mois après un rotolo & 20 onces (ou 3 liv. 5 onces & demie) de nitre nouveau. La reproduction moyenne est, selon M. *Vairo*, de 2 livres 5 onces & demie par palme cubique. C'est cette reproduction prompte & continuelle qui fait la richesse de la nitrière. M. *Vairo* a évalué, d'après diverses expériences, la terre qui se trouvoit auprès des parois du *pulo*, lorsqu'il étoit à cette nitrière, à environ 4,806,182 palmes cubiques, & la valeur moyenne des terres tirées de douze différentes grottes, à 10 onces 572 grains. La masse totale du nitre du *pulo* seroit entre 30 & 40 mille quintaux, & la seconde reproduction seroit de plus de 50,000 quintaux. Il m'a été impossible, n'ayant que peu de temps pour observer le *pulo*, d'apprécier l'exacitude de ces calculs, qui, d'ailleurs, sont le résultat d'une longue suite d'expériences & de recherches. Mais il est certain que le *pulo* mérite toute l'attention du gouvernement, & que le produit qu'on en peut tirer doit être considérable.

Il n'est sans doute pas inutile de dire quelque chose de la manière dont s'est faite la découverte du *pulo*. M. l'abbé *Fortis* parcourant la Pouille comme naturaliste, en 1783, se trouvoit à Molfetta. Il cherchoit des objets d'histoire naturelle. M. le chanoine *Gioveni* lui parla d'un entoncement situé dans les environs, que quelques personnes regardoient comme le cratère d'un ancien volcan. Ils s'y rendirent ensemble, & une bande calcaire attirant leurs regards, fixa leur curiosité. M. *Fortis*, en l'examinant avec attention, découvrit que les efflorescences qui la couvroient, contenoient du nitre en grande quantité. Comme le *pulo* n'avoit encore été remarqué de personne, & conséquemment qu'il n'avoit pas été remué, il est clair que le nitre devoit y être très-abondant. M. *Fortis* s'en seroit vraisemblablement tenu là, si un bon patriote, M. *Delfico*, employé dans les finances, n'eût déterminé M. *Fortis* à parler de cette découverte au gouvernement; ce qu'il fit, de retour à Naples. Mais il fut bien étonné lorsqu'on lui nia cette découverte, & l'existence du nitre natif. On traita de rêverie l'idée d'une nitrière naturelle, & l'on fit tout pour empêcher le gouvernement d'en entreprendre l'exploitation. On auroit tort de croire que ce fût l'ignorance qui tâchoit de faire échouer cette entreprise; un intérêt particulier en étoit la véritable cause. Le royaume de Naples est malheureusement assujéti à un impôt des plus durs, à une ferme de nitre. Chacun y est forcé de donner son fumier aux fermiers du nitre, à moins qu'il ne s'en rachete moyennant une somme d'argent. Cela a causé de grands maux; car il est aussi dur de ne pouvoir améliorer son champ avec le fumier de ses bestiaux,

que d'être mis aux galères pour avoir tué une perdrix. M. le chevalier *Aïon*, très-zélé pour le bien public, fut principalement celui qui regarda cette découverte comme le meilleur moyen pour affranchir l'état d'un impôt si onéreux ; & malgré les criailleries de la cupidité, il engagea M. *Fortis* à repartir pour le *pulo*. Il détermina le roi à faire faire des recherches ultérieures sur la nitrière, par MM. *Vairo*, *Pittaro* & la *Vega*. Les recherches de ces savans ayant prouvé décisivement la valeur du *pulo*, Sa Majesté gratifia M. *Fortis* d'une pension, & le chargea conjointement avec M. le chanoine *Gioveni*, d'inspecter le travail de la nitrière.

Il est fâcheux qu'on se soit servi pour la lixiviation des terres à nitre, de l'eau d'un puits creusé au milieu du *pulo*. Cette eau saumâtre contient, dans le tems des pluies, douze onces de sel marin, & dans la sécheresse, jusqu'à vingt-cinq onces de ce sel par chaque palme cubique. Elle augmente de beaucoup les difficultés de la lixiviation, & elle empêche la terre nitreuse de reproduire du nitre, ce qui a gâté une grande partie des terres les plus riches. Il y a lieu d'espérer qu'on suivra le conseil qu'ont donné MM. *Gioveni* & *Fortis*, de rassembler l'eau des pluies dans de grandes citernes : c'est le moyen le plus simple, le moins cher & le plus avantageux. Le *pulo* de Molfetta n'est pas la seule nitrière de la Pouille. M. le baron *Gioveni* a fait un voyage par ordre du gouvernement, dont voici quelques résultats. Il y a près d'Altamura, Gravina, M. nervino, Bari, Montrone, Massafra, Matera, & de Ginosa, des nitrières dont quelques-unes sont assez riches. Elles se trouvent toutes sur un fond calcaire. Le *pulo* ou la nitrière d'Altamura est considérable, & forme un creux semblable à celui de Molfetta, mais d'un mille de circonférence, & de 200 palmes de profondeur. Il est divisé, comme la nitrière de Molfetta, en plusieurs vastes grottes, dont quelques-unes servent quelquefois d'étables aux troupeaux des habitans ; & ce qu'il y a de très-extraordinaire, c'est que les grottes habitées par les hommes & par les animaux, sont celles qui fournissent le moins de nitre. La nitrière de Gravina, qui n'est éloignée de celle-ci que de quatre milles, pourroit rendre plus de 200 cantaro, ou 36400 livres de nitre, si elle étoit bien traitée. Elle a plus de 70 palmes de profondeur. Il se trouve encore aux environs de la ville une assez grand nombre de petites grottes plus ou moins riches en nitre. Voilà beaucoup de sources de richesses de cette espèce. On peut encore ajouter à cela que la Calabre n'est pas dépourvue de nitrières, à la vérité peu connues jusqu'à présent.

Je ne m'engagerai point à rechercher comment le nitre s'engendre dans ces grottes calcaires : content d'avoir prouvé le fait, je laisse à d'autres l'explication de ce phénomène. M. *Vairo* pense que le nitre doit sa formation à un gaz nitreux qui sort de la terre même ; il est porté à le croire, parce que la base alkaline s'engendre dans la pierre à l'intérieur

de la terre, sans le concours des végétaux, & sans celui de l'atmosphère.

Une observation très-intéressante, & qui semble appartenir de fort près aux nitrières naturelles, ou *pulo*, est celle que M. le chevalier de Dolomieu a bien voulu me communiquer, & que je rapporte ici.

« Tous les édifices de Malthe sont construits avec une pierre calcaire »
 « d'un grain fin & d'un tissu assez lâche: elle est naturellement molle : »
 « elle acquiert de la dureté à l'air, & résiste long-tems. Mais il est une »
 « circonstance qui hâte sa destruction & qui la réduit en poussière, c'est »
 « lorsqu'elle a été mouillée par l'eau de la mer; alors elle reste toujours »
 « humide, & se recouvre d'une efflorescence saline; il s'y forme une »
 « croûte de plusieurs lignes d'épaisseur, mêlée de sel marin & de nitre à »
 « base calcaire & alcaline. La pierre s'égrène d'elle-même sous cette »
 « incrustation, & se réduit en poussière. La croûte saline se détache & »
 « tombe, & il s'en forme une nouvelle successivement, jusqu'à ce que »
 « toute la pierre soit détruite. Une seule goutte d'eau de mer suffit pour »
 « placer dans la pierre ce germe de destruction; elle y forme une tache »
 « qui s'étend peu-à-peu, & qui fait participer toute la masse à ce genre »
 « de carie, qui ne se borne pas à cette seule pierre lorsqu'elle est employée »
 « dans un mur, mais se communique, avec le tems, aux pierres voisines, »
 « & s'annonce toujours par l'efflorescence. Les pierres les plus facilement »
 « attaquées sont celles qui contiennent le plus de terre magnésienne; »
 « elles résistent davantage lorsqu'elles ont un grain plus fin & plus ferré. »
 « Cette carie contagieuse attaque toutes les pierres de Malthe exposées »
 « à l'eau de la mer ».

J'ajouterai à cette observation que les nitrières de la Pouille sont, ou près de la mer, ou du moins n'en sont pas assez éloignées pour qu'on ne puisse raisonnablement supposer que le terrain dans lequel elles se trouvent n'ait pas été baigné de ses eaux dans des tems plus reculés. Quoiqu'il en soit de cette remarque, je suis bien éloigné de vouloir expliquer l'origine du nitre, & de l'attribuer au sel marin. J'abandonne tous les raisonnemens qui portent l'empreinte de la théorie, persuadé que nos connoissances sont trop limitées, & que notre vue est beaucoup trop courte pour former aucun système. Ayant été obligé de reprendre le même chemin par lequel j'étois venu à la nitrière, je ne parlerai que de Molfetta & de Barletta, ainsi que de leurs environs, que j'ai vus avec attention. La première contient 13,000 hommes, dont plus de la moitié est composée de pêcheurs & de mariniers. On y compte 24 pressoirs, nommés *trapetti*; il en sort annuellement 10,000 fomi d'huile. Le *soma* pèse 180 rotoli, ou 375 livres. La valeur de chaque rotoli est de 25 ducats, ou de 100 livres. Son territoire rend outre cela pour 25,000 ducats d'amandes. Le chemin d'ici à Bisceglia, quoique mauvais, passe par de belles campagnes abondantes en toutes sortes de fruits. C'est après avoir

passé Trani, que le chemin commence à devenir praticable, & qu'on jouit de la vue d'une vaste plaine couverte d'oliviers & d'amandiers en fleurs, de moissons & de vignes. Un grand nombre de petites cabanes construites en pierre calcaire, donnent à cette plaine un air très-pittoresque. Ces maisonnettes ressemblent à d'anciens tombeaux tartares; elles sont bâties en dôme, & servent de logement à ceux qui gardent les fruits, & sont pour cela nommées *spechia* dans le pays. En passant par Trani, ville agréable & bien située, nous traversâmes un pont très-long, bâti à grands frais sur un enfoncement marécageux, pour aller à Barletta. M. le baron *Esperiti* nous reçut avec beaucoup d'affabilité, & eut la complaisance de nous faire voir cette ville. Elle est aussi bien pavée que Naples, tout en grands quartiers de pierre calcaire. C'est une des villes les plus remarquables de la province. Ses maisons sont belles, bien situées; son territoire est vaste, & le commerce florissant. Sa population se monte à 18,000 ames; il y a treize couvens, un conservatoire ou maison d'orphelins, & une manufacture de nitre. L'exportation qui s'y fait en huile, en bled, en vin & en oranges, attire dans son port plus de 150 vaisseaux étrangers. Barletta possède 34,400 *moggio* (1) de terres cultivées, qui donnent dans les années fertiles 90,000 *tomoli* de seigle (2), 50,000 d'orge, 25,000 d'avoine, 18,000 de fèves. Le produit des oliviers se monte à 180 *soma* (3), & celui du vin à 25,000. On y recueille 2,300 *tomoli* d'amandes. Le nombre des bœufs & des buffles y est considérable, & celui des brebis est de plus de 35,000. On fait que c'est près de cette ville que se trouvent les grandes salines. On m'a dit qu'elles occupoient 400 hommes, mais que l'air en devient infect dans les grandes chaleurs. Nous quittâmes Barletta pour retourner à Naples par le même chemin que nous avons parcouru, ravis d'avoir vu les nitrères: singularités aussi intéressantes pour l'Histoire-Naturelle qu'utiles à l'Europe.

(1) Le *moggio* équivaut à-peu près à l'arpent de Paris, qui contient 900 toises carrées, selon M. de la Linde.

(2) Le *tomolo* ou *tumulo* vaut, selon le même académicien, environ quatre boisseaux de Paris.

(3) Le *soma* pèse, comme je l'ai déjà dit plus haut, 180 *rotoli*, qui pèsent chacun 33 onces & demie; — 375 livres de Paris pour chaque *soma*.

NOTE DE M. DE LA MÉTHERIE.

Il est bien prouvé par tous les faits que le nitre se produit journellement dans des terres imprégnées de matières animales & végétales en décomposition, dans les eraies, &c. mais que le concours de l'air atmosphérique est nécessaire à cette production.

Il est encore prouvé que le nitre se trouve en très-grande quantité dans plusieurs contrées. Les eaux pluviales lavant les terres doivent emporter le nitre ainsi que les autres sels dans les fleuves & dans les mers; cependant dans l'analyse des eaux ces

DESCRIPTION

D'UN INSTRUMENT AU MOYEN DUQUEL ON PEUT
RÉTABLIR LA RESPIRATION ;

Par M. ROULAND, Professeur & Démonstrateur de Physique
expérimentale en l'Université de Paris (1).

ON doit l'invention de ce précieux instrument à M. Gorcy, médecin de l'hôpital militaire de Neuf-Brisack, & physicien de la même ville, qui l'a fait connoître dans un mémoire sur les différens moyens de rappeler à la vie les asphyxiques, inséré dans le Journal de Médecine, cahier de juin, année 1789. Jaloux d'avoir en ma possession un instrument si utile, & d'en faire connoître le mécanisme dans mes cours de physique, je l'ai fait exécuter, non pas tel précisément qu'il a été proposé, mais avec quelques changemens peu importants que j'ai jugé à propos d'y faire pour en diminuer le prix & en faciliter l'usage ; & depuis j'ai procuré à plusieurs personnes ce même instrument, qui offre un moyen sûr & facile d'introduire de l'air pur dans les poulmons & d'en retirer celui qui y est méphitiqué.

L'abolition de la respiration ou le défaut du renouvellement d'air contenu dans les poulmons, étant la véritable cause de la mort des

pois & des fleuves à peine y trouve-t-on des vestiges de nitre, & jamais dans les eaux de la mer.

Il faut donc en conclure que ce sel se décompose par l'agitation des eaux. Il se décompose également dans l'économie animale où on ne le retrouve jamais, quoiqu'il soit contenu dans plusieurs végétaux dont se nourrissent les animaux. Peut-être contribue-t-il à y former l'acide phosphorique.

Telles sont les règles générales.

Mais des eaux lavant des terres très-riches en nitre, & venant se déposer dans des lacs très-voisins où elles s'évaporeroient promptement, seroit-il impossible que le nitre n'eût pas le tems de se décomposer, & cristalliser en grandes masses comme le sel gemme ? Celui-ci est aussi certainement un produit nouveau qui se forme journellement, soit dans les plantes marines, soit dans les animaux marins, & qui va se déposer & cristalliser dans des circonstances favorables.

La seule différence que présentent ces deux sels, c'est que le nitre se décompose très-facilement, au lieu que le sel marin est décomposé plus difficilement. Voyez dans le cahier précédent les Lettres de MM. Carburî, d'Arcet & Lavoisier.

(1) M. Rouland s'offre de fournir cet instrument à ceux de nos Lecteurs qui le lui demanderont. Il demeure à l'hôtel de Mouy, rue Dauphine, N^o. 110.

asphyxiés ou suffoqués, c'est faire cesser sur le champ cette cause, que d'introduire de l'air respirable dans les poumons. Si ce moyen a eu du succès, malgré tous les inconvéniens attachés jusqu'à présent à son usage; combien n'en doit-on pas espérer, si l'on est parvenu à détruire tous ces inconvéniens, & à perfectionner l'emploi de ce moyen?

On fait que l'air, tel qu'il sort des poumons, est beaucoup moins pur & moins propre à la respiration que quand il y est entré: il a perdu son air vital, son gaz déphlogistiqué, le seul qui soit capable d'entretenir la vie des animaux; il ne reste presque plus qu'un gaz méphitique, qui bien loin de pouvoir servir à la respiration, l'éteindroit au contraire s'il étoit respiré de nouveau. C'est pourtant cet air impur & délétère qu'on introduit dans le poumon, lorsqu'une personne souffle avec sa bouche dans celle d'un asphyxié: on est donc bien éloigné par cette manœuvre, de remplir le but qu'on se propose.

L'usage du soufflet ordinaire, quoique préférable, n'est cependant pas lui-même sans défaut. L'air qu'il fournit est à la vérité, aussi pur que celui de l'atmosphère qui l'entoure; mais en se servant de ce moyen on n'est point assuré d'introduire de l'air dans les poumons, car si les poumons sont déjà remplis d'un air méphitique, comme on n'en peut douter, on conçoit facilement que, pour en introduire du nouveau, il est indispensable d'en extraire celui qui s'y trouve & qui empêcheroit probablement l'accès à l'air qu'on se propose de lui substituer. Il faut donc commencer par pomper le gaz contenu dans les poumons & y porter au même moment un air pur & propre à la respiration. Or, on peut produire facilement ces deux effets au moyen de l'instrument proposé par M. Gorcy.

Cet instrument, tel que je l'ai fait construire, est composé de deux corps de soufflets joints ensemble sans communication de l'un dans l'autre, quoiqu'ils aient un feuillet commun. Le feuillet extérieur de chaque soufflet est percé d'un trou auquel est adapté une soupape. La partie inférieure & cylindrique par où l'air doit sortir est mastiquée dans une boîte de cuivre qui renferme deux autres soupapes adaptées aux conduits qui communiquent dans l'intérieur des soufflets. Le couvercle de cette boîte, qui est vissé dessus avec un anneau de cuir entre deux, a presque la forme d'un entonnoir; sa tige, qui est creuse, a pour prolongement un tuyau flexible fait d'un morceau de taffetas gommé qui recouvre un fil de métal tourné en spirale. A ce tuyau en est joint un autre d'ivoire dont l'extrémité est arrondie en canule, & de grosseur à pouvoir être introduite dans les narines. On peut substituer à cette canule un tuyau un peu aplati, si on aime mieux l'introduire dans la bouche que dans les narines.

Chaque soupape est une gorge de cuivre fermée à un bout par une bande de taffetas gommé, plus large que n'est l'ouverture de la gorge

sur laquelle elle est tendue & fixée au moyen d'une soie forte tournée à l'entour de la gorge ; en sorte que, si l'on souffle par le côté de la gorge opposé au taffetas, l'air soulève celui-ci & s'échappe. Si au contraire on souffle de l'autre côté, l'air applique le taffetas sur l'ouverture de la gorge & la ferme exactement, sans pouvoir passer au travers.

Ces soupapes sont engagées dans d'autres pièces de cuivre jointes exactement aux soufflets, & celles qui occupent les mêmes places dans les deux soufflets sont disposées en sens contraire, de sorte que quand on déploie ces soufflets, deux soupapes, l'une adaptée sur le feuillet extérieur de l'un des soufflets, & l'autre placée à l'extrémité inférieure du second soufflet, s'ouvrent du dehors en dedans & permettent à l'air de s'introduire dans les deux soufflets, lequel air, lorsqu'on les affaïse, s'en échappe par les deux autres soupapes qui ouvrent du dedans en dehors.

L'extrémité inférieure des deux soufflets, quoique percée par deux canaux différens au-dessus des soupapes, est néanmoins terminée par un même tuyau, parce que l'air qui doit sortir & rentrer par ce tuyau ne le fait qu'alternativement, quoique les mouvemens des soufflets soient simultanés.

Manière de se servir de cet Instrument.

Après avoir introduit la canule du tuyau flexible dans une narine, & tenant le double soufflet par les deux manches, on fait fermer exactement la bouche & l'autre narine, alors on déploie seulement les soufflets, & voici ce qui arrive : un de ces soufflets reçoit l'air extérieur par la soupape que porte son feuillet, & point du tout par celle qui est à son extrémité inférieure. L'autre soufflet, au contraire, se remplit par la soupape adaptée à son extrémité inférieure, ou dans le fond du tuyau flexible, la soupape jointe à son feuillet restant fermée. Mais comme le tuyau communique avec l'air du pounion, c'est donc l'air qui se trouve dans cet organe qui a passé dans le second soufflet. On affaïse les deux soufflets, & alors celui qui est rempli d'air extérieur le porte dans les poumons, & l'autre se vuide de l'air qu'il a pompé dans cet organe ; on continue la même manœuvre, & on oblige, par ce moyen, la poitrine de l'asphyxié d'exécuter le mouvement de la respiration.

Il faut bien prendre garde de précipiter le mouvement des soufflets. Ce doit être une personne instruite du mécanisme de la respiration qui les fasse mouvoir. On sent bien que plus on imitera parfaitement la respiration naturelle, plus ce moyen doit avoir d'efficacité.

Le feuillet qui sépare les deux soufflets, a aussi un petit manche, afin de pouvoir fixer un des soufflets, lorsqu'on voudra n'en faire agir qu'un.

Dans le cas où l'on voudra employer le gaz déphlogistiqué au lieu de l'air commun, on aura une vessie remplie de cet air vital & fermée par un robinet ; on l'adaptera dans cet état à l'un des soufflets, en engageant
dans

dans l'érou du robinet une vis que j'ai ménagée au-dessous de la soupape aspirante du même soufflet. On ouvrira ensuite le robinet, & le soufflet pompera alors l'air contenu dans la vessie, pour l'injecter dans les poumons.

C'est ainsi qu'au moyen d'un instrument peu compliqué & commode à manier, on parviendra facilement à extraire des poumons l'air méphitique qui cause la suffocation, & à le remplacer par un air nouveau, soit pompé dans l'atmosphère, soit extrait des substances qui fournissent l'air le plus pur, ou l'air vital par excellence, que l'on est fondé à regarder comme un puissant secours dans les asphyxies.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

*Adressée par M. GEANTY, Avocat au Conseil Supérieur
& Membre de la Société Royale des Sciences & des Arts
du Cap-François,*

A M. ROULAND,

*De la même Société, Professeur & Démonstrateur de Physique
expérimentale en l'Université de Paris, &c.*

MONSIEUR,

Dans le commencement de 1788, je passai quelques jours à travailler sur les airs acide vitriolique & alkalin, & je fis une découverte qui m'occupait bien agréablement. Je fis passer du gaz acide vitriolique au travers du lait, qui, comme vous pensez bien, se tourna de suite en fromage; il me vint l'idée que la grande tendance de cet air à s'unir à l'air alkalin le feroit fortir de mon lait caillé pour suivre une destination qui lui étoit plus naturelle, & probablement, dis-je à moi-même, les principes ou les parties du lait séparées par cet intermède se rapprocheront, & mon caillé redeviendra du lait. Je n'osois pas trop l'espérer: il n'y a, je crois, que les génies privilégiés, qui fondent d'un coup-d'œil aussi rapide qu'assuré quelques-unes des profondeurs de la nature, qui ne doutent jamais du succès d'une expérience dans l'application qu'ils font des principes. Enfin je portai de l'air alkalin dans mon fromage, qui disparut aussi promptement que je l'avois vu se former. Je revis du lait, & ce lait étoit plus homogène, plus liquide qu'avant l'expérience; parce que trait depuis 5 à 6 heures peut-

être, sans être aigri, il commençoit à séparer ou laisser monter la crème; après l'expérience, il étoit en substance comme sortant de la vache.

Mais ce lait avoit une odeur insupportable d'alkali volatil. Je pensai que cette odeur étoit causée par une surabondance d'air alkalin, & que si je n'avois porté au travers du fromage que la dose d'air alkalin nécessaire pour saturer l'air acide vitriolique, je n'aurois pas eu d'odeur étrangère au lait. Je répétai l'expérience avec précaution; j'introduisis de l'air alkalin dans une mesure du même lait caillé comme ci-dessus, mais peu-à-peu, graduellement, & jusqu'à ce que je crus remarquer le retour de mon lait. En procédant de cette manière j'eus du lait parfaitement revenu & sans goût ni odeur désagréable. J'ai répété plusieurs fois depuis l'expérience, qui ne s'est jamais démentie.

A présent je ne doute & ne m'étonne plus de l'efficacité des cataplasmes alkalis, que j'ai vu employer quelquefois pour dissiper des douleurs ou des espèces d'inflammations aux seins des femmes nourrices. Ces substances, en fluidifiant le lait qui se porte trop abondamment dans les vaisseaux, facilitent sa sortie dans les cas d'engorgemens; & s'il est vrai que quelques humeurs ou un trop long séjour dans les seins y fait grumeler le lait, qui dans cet état doit obstruer les vaisseaux & donner lieu aux funestes accidens qu'éprouvent quelquefois les nourrices ou nouvelles mères, les cataplasmes alkalis peuvent rétablir la circulation en rendant au lait sa forme naturelle. Comme aussi je crois que les cataplasmes de mie de pain, de lait, &c. peuvent considérablement augmenter le mal quand ces substances passent à un certain degré de fermentation, auquel leur nature & la chaleur les portent bientôt; & il faudroit au moins avoir l'attention de les renouveler très-souvent. Il me semble que ces cataplasmes n'agissent en ce cas que comme humectans, & ne peuvent que diminuer la tension des fibres.

Dans peu je vous adresserai un petit mémoire sur les moulins à feu, propres à adapter à nos suceries. Je vous prierai de le faire insérer dans le Journal de Physique.

J'ai l'honneur d'être, &c.



RÉSULTAT D'EXPÉRIENCES

Sur le Camphre de Murcie ; par M. PROUST. A Ségovie ,
chez Antonio Spinoza.

E X T R A I T.

DANS les premiers froids de l'automne dernier, j'eus occasion d'observer un vase d'huile essentielle de lavande, dans lequel il s'étoit formé différentes cristallisations ramifiées. Le froid seul & le repos avoient produit ces configurations qui ressembloient assez à celles qu'offrent plusieurs substances, sur-tout le camphre, lorsqu'elles ont été dissoutes dans l'esprit-de-vin, & qu'on a affoibli la dissolution par un peu d'eau ; mais pas au point d'avoir un précipité. Ces ramifications étoient composées de rameaux divergens formés par des octaèdres implantés les uns sur les autres. Il faut que le fluide ait été dans un parfait repos ; mais les cristallisations accélérées, telles que celles qu'un froid plus rigoureux peut produire dans l'espace d'une nuit, au lieu d'octaèdres ne présentent que des lames hexagones entrelacées les unes dans les autres.

Je crus d'abord que c'étoit quelques atômes de camphre qu'on avoit déjà observés dans les huiles essentielles de nos plantes d'Europe, lesquels étoient confondus avec quelques concrétions salines produites par la rancidité de ces huiles. Mais ayant examiné d'autres vases pleins de la même huile de lavande, j'aperçus des dépôts blancs comme la neige sur les parties des vases qu'avoit touché l'huile évaporée. Ce qui ne me permit plus de douter que le dissolvant s'étant dissipé, le camphre avoit cristallisé.

Tels sont les faits qui m'ont démontré l'existence du camphre dans nos huiles de lavande de Murcie. En conséquence il me parut de la plus grande importance d'examiner si le climat où croissent les plantes influe plus qu'on n'a pensé sur la quantité de camphre dont s'imprègnent les plantes d'Europe ; & si ces recherches méritoient l'attention du commerce. Je soupçonnai que la lavande ne seroit pas la seule plante qui posséderoit cet avantage, & je résolus d'étendre mes recherches sur les autres huiles essentielles des plantes de notre pays, telles que le romarin, la marjolaine & la sauge. L'expérience a confirmé mes soupçons.

I I.

La simple évaporation à l'air libre suffisant pour séparer le camphre de ces huiles, me fournissoit un moyen facile d'évaluer la quantité respective
Tomt XXXVI, Part. I, 1790. FEVRIER. Q 2

de ces substances. Je commençai dans le mois de décembre mes expériences.

La température de l'atmosphère fut pendant ce tems assez constamment depuis 6 degrés au-dessous du thermomètre de Réaumur jusqu'à 10 au-dessus.

Je mis ces huiles dans différens plats de porcelaine peu profonds, mais d'un diamètre assez considérable. Je les plaçai dans un lieu peu fréquenté à l'abri de tout mouvement & de la poussière.

Pour évaluer les quantités de ces huiles & de ses produits, je me suis toujours servi du poids fictif d'arobe (1), avec l'attention de ne pas employer moins d'une livre poids de marc dans chaque vase.

A mesure que l'huile s'évaporoit, & qu'elle déposoit le camphre, j'avois soin de le ramasser avec une écumoire, & je le mettois dans un entonnoir garni d'une gaze d'Italie, afin que le camphre égoutât avec la moindre perte possible.

Par le moyen de ce procédé j'obtins de chacune de mes huiles essentielles la quantité suivante de camphre.

<i>Huile de Romarin.</i>	<i>Camphre.</i>
16 arobes	1 arrobe $\frac{8}{128}$

Huile de Marjolaine.

9 arobes 21 livres 2 onces	1 arrobe $\frac{13}{128}$
--------------------------------------	---------------------------

Huile de Sauge.

7 arobes 13 livres 4 onces	1 arrobe $\frac{17}{128}$
--------------------------------------	---------------------------

Huile de Lavande.

4 arobes	1 arrobe $\frac{12}{128}$
--------------------	---------------------------

La très-grande volatilité du camphre qui à la température de la glace perd toujours quelque chose, peut fournir des objections contre les résultats de cette Table. Il faut convenir que les huiles essentielles avec lesquelles le camphre se trouve uni ne peuvent s'évaporer sans emporter une portion de ce camphre. Aussi n'ai-je point donné ces calculs comme exprimant la quantité absolue de camphre qui est contenu dans ces huiles.

III.

Je vais rapporter maintenant les phénomènes qui se présentent pendant l'évaporation de ces huiles.

(1) L'arobe pèse vingt-cinq livres d'Espagne.

L'huile de lavande qui mérite le plus d'attention, non seulement parce qu'elle est à meilleur marché, mais encore parce qu'elle contient une plus grande quantité de camphre, donne ses premiers produits au bout de vingt-quatre heures. Ils sont composés d'une multitude de petites lames entrelacées & situées obliquement au fond du vase, & mis dans un entonnoir ils s'égouttent avec beaucoup de facilité. L'huile se conserve fluide jusqu'à la fin, & dépose du camphre jusqu'à ce qu'elle soit réduite à la quantité d'un gros, conservant sa fluidité jusqu'à la fin.

Si la température est plus chaude, par exemple, à 15 degrés, l'huile donne son produit en douze heures. Ceci nous conduit à une conséquence de la plus grande importance.

Les sucres huileux des plantes sont plus ou moins abondans d'une année à l'autre; & cette abondance dépend en général d'une chaleur forte, surtout dans une année de sécheresse. Le camphre contenu dans ces plantes suit les mêmes variations... Il s'ensuit que les années où la saison a été la plus favorable à sa formation, la portion excédente que l'huile a pu tenir en dissolution à une température de 10 à 15 degrés, s'élèvera au chapiteau ou se séparera par le refroidissement qu'on est obligé d'employer lors de leur distillation. Cette conséquence est incontestable; & cette séparation est un fait dont les distillateurs de Murcie doivent être avertis. Il n'y a rien de plus capable de confirmer ces vérités que les expériences suivantes.

Dans une quantité déterminée d'huile où j'avois mis un seizième de camphre, j'ai reconnu une partie des faits dont j'ai fait mention. Une chaleur douce fit dissoudre promptement ce camphre; mais aussitôt que la température descendit à 7 à 8 degrés au-dessus de zéro, température à laquelle l'huile de lavande n'abandonne aucune portion de sa quantité naturelle de camphre, il se fit une cristallisation au fond du vase. Je la ramassai, & après l'avoir laissé égoutter, non-seulement je trouvai le même poids, mais il y eut une augmentation d'un quart.

Cette expérience me démontre que l'huile s'est naturellement chargée de tout le camphre qu'elle peut dissoudre, & que l'excès qu'elle admet n'a pas pu être dissous sans précipiter une partie de celle qui appartient à la dose primitive de l'huile.

Nous devons conclure de ces faits que la saison favorable qui complète cette saturation, comme, par exemple, celle de l'année où s'est recueillie l'huile qui a servi à nos expériences, produit, suivant toutes les apparences, une quantité plus grande de camphre que ne peuvent indiquer les expériences faites sur ces mêmes huiles transportées & analysées à une chaleur de 12 à 15 degrés. Enfin, on peut déduire une nouvelle vérité relative à l'art, savoir, que l'huile de lavande peut dissoudre plus d'un quart de son poids de camphre, comme Lemerî le père l'avoit reconnu de l'huile de térébenthine & des huiles grasses.

Passons maintenant à l'huile de sauge. Le camphre s'y manifeste aussi, mais plus tard, encore que les cristaux aient la même forme & le même arrangement, cette huile étant moins fluide que la précédente, le camphre s'égoutte avec plus de difficulté; & il est nécessaire de l'exprimer. Elle donne son produit avant d'être réduite au quart. Son résidu est épais & d'une consistance semblable à celle du sirop.

L'huile de marjolaine se comporte à-peu-près comme celle de sauge. Son camphre se manifeste encore un peu plus tard; il est en moindre quantité, & s'égoutte très-bien. Elle perd moins promptement sa fluidité, & paroît tenir le milieu entre les deux premières.

L'huile de romarin, quoique la moins chargée de routes, dépose cependant son camphre plus tard, & continue à le donner jusqu'à ce qu'elle soit réduite à la cinquième ou sixième partie. Le résidu prend un peu de couleur, s'épaissit: le camphre ne s'égoutte qu'avec difficulté, & il est nécessaire de l'exprimer.

J'ai ensuite pris ces quatre espèces de camphre que j'ai bien fait égoutter, & que j'ai débarrassés du reste de l'huile qui pouvoit y adhérer par le moyen du papier sans colle, & je les ai ensuite exprimés. Ayant pulvérisé ces masses elles étoient sèches au tact, brilloient comme la neige, en avoient la blancheur. Toutes ces espèces se ressembloient par l'odeur; & lorsqu'on les avoit mêlées, on ne pouvoit plus les distinguer. Après avoir rapporté les phénomènes que nous a présenté l'évaporation spontanée, passons à ceux que produit l'application du feu.

I V.

Un des principaux moyens que la Chimie emploie pour désunir les parties d'un composé est fondé sur l'inégale dilatabilité de ses parties. Mais lorsque celui-ci est insuffisant, on est obligé de recourir à d'autres, c'est-à-dire, que quand le premier ne réussit pas, il faut avoir recours aux voies d'affinité. Les expériences précédentes nous ont appris que le camphre & les huiles essentielles ne se volatilisent pas au même degré de chaleur. On peut donc employer ce moyen pour les désunir. C'est ce qu'on fera par le moyen de la distillation.

Mais comme l'intervalle entre l'ascension du camphre & celle des huiles essentielles est assez court, la distillation doit être conduite avec précaution. Pour avoir les produits séparés & ne pas les confondre, voici ce qui m'a paru le mieux réussir.

On prend un bain-marie plus large que profond, qu'on remplit d'huile de lavande jusqu'aux deux tiers de sa hauteur, on le place dans une cucurbitre, avec l'attention que le bain-marie ne plonge pas dans l'eau, & que l'eau lors de l'ébullition n'en puisse pas toucher le fond. On couvre l'appareil avec son chapiteau, on adapte le récipient, & on rafraîchit

l'alambic pendant la distillation à la manière ordinaire. On a soin d'entretenir le feu à un tel degré qu'il ne produise qu'une chaleur modérée dans l'eau de la cucurbite & dans le bain-marie.

En continuant d'entretenir l'eau de la cucurbite à ce degré un peu au-dessous de l'ébullition, sans permettre qu'il s'élève jusques-là, on peut retirer environ un sixième de l'huile. Mais il est bon de ne pas passer ce terme.

Ayant obtenu cette quantité, on laisse refroidir l'alambic pendant l'espace d'une nuit, ou plus, si on le juge convenable. On ôte ensuite le chapiteau, & on découvre dans le bain-marie une masse congelée & pénétrée d'huile. On ramasse cette masse, & on la met égoutter sur un linge ou sur un tamis de crin. On remet cette huile avec de la nouvelle dans le bain-marie, & l'on procède à une seconde distillation de la même manière. On répète ce travail à proportion du camphre qu'on obtient.

Ce camphre extrait de cette manière est assez pur & assez blanc pour qu'il n'ait pas besoin d'autre préparation qu'une espèce de raffinage & de purification pour achever de le débarrasser d'une petite portion d'huile qui y est encore adhérente. Mais avant que de traiter de cette opération, je juge convenable d'exposer les observations que m'a fait découvrir la pratique dans le cours des différentes distillations que j'ai faites de cette huile.

Si l'on vouloit retirer plus d'un tiers de l'huile qu'on soumet à la distillation, le camphre dont la volatilité, comme nous l'avons dit auparavant, ne diffère pas beaucoup de celle de l'huile, s'élève au chapiteau en nature s'il reçoit trop de chaleur du bain-marie : c'est pourquoi on voit clairement la nécessité de ne pas excéder cette limite.

Si au contraire l'eau de la cucurbite commence à bouillir, le camphre & l'huile s'élèvent ensemble & forment un seul produit. Ce qui indique bien la nécessité de modérer le feu.

La première distillation conduite suivant ces règles donne communément la moitié, & souvent plus du camphre contenu dans l'huile de lavande. Trois distillations suffisent ordinairement pour extraire tout celui qui est contenu. Mais on conçoit facilement qu'il est beaucoup plus économique de charger le bain-marie de toute la quantité qu'il en peut contenir.

Ayant vu que par l'évaporation à l'air libre on retiroit de l'huile de lavande un quart de son poids de camphre, nous devons espérer en retirer au moins autant par la distillation. Cependant je n'ai jamais pu en retirer qu'un cinquième, excepté une fois ou deux. Sans doute ce déficit ne peut provenir que de la grande volatilité du camphre : c'est ce que j'ai tâché de constater par l'expérience.

Je mis en conséquence dans un vase de porcelaine soixante-douze grains

de l'huile de lavande que j'avois distillée, & je le recouvris avec une cloche de cristal, de manière à laisser de l'accès à l'air extérieur. Au bout de quelques jours l'huile se dissipa, & laissa un petit dépôt de camphre. L'ayant bien desséché sur du papier fin, il pesa quatre grains.

Les huiles qui ont été distillées avec moins d'attention ont donné $\frac{4}{72}$, $\frac{5}{72}$, & même $\frac{6}{72}$ de camphre. Mais le déficit ne va jamais plus loin lorsque le bain-marie ne s'est pas élevé à l'ébullition.

Cette perte inattendue causée par la distillation réduit le camphre qu'on retire de cette huile à $\frac{13}{72}$, $\frac{13}{72}$, $\frac{14}{72}$, au lieu de $\frac{18}{72}$ ou du quart qu'on en retire à l'air libre. Nous devons aussi avertir que comme dans les opérations on ne peut jamais obtenir les mêmes résultats rigoureux, comme on le voit même dans la Métallurgie en traitant les métaux précieux, de même leurs produits varient depuis 12 jusqu'à 15 $\frac{1}{72}$. Ainsi 72 arrobes de cette huile peuvent donner depuis 12 jusqu'à 15 arrobes de camphre, au lieu de 18 qu'on en obtiendrait en faisant évaporer à l'air libre.

Si nous réfléchissons maintenant sur ce que nous avons dit auparavant touchant les années où l'huile de lavande peut se charger de tout le camphre qu'elle peut dissoudre, on conviendra sans peine qu'on peut prendre pour bases de nos calculs les résultats de l'évaporation spontanée. Mais comme l'analogie ne peut nous autoriser à donner pour certain ce qui est plus probable, nous abandonnons ces raisonnemens pour nous occuper uniquement de notre objet principal.

D'après les faits exposés jusqu'ici, il est facile de concevoir qu'avec un bain-marie capable de contenir trois arrobes d'huile, on peut obtenir 14 à 15 livres de camphre en deux ou trois distillations. Cette opération secondaire sera assez peu dispendieuse, mais elle ne doit se faire qu'à un feu modéré. Elle seroit même assez facile pour ceux qui distillent en Murcie. Je crois, par exemple, que les bains-marie de plomb & les cylindres qui ont un grand diamètre & peu de hauteur, placés de manière à tourner une chaleur égale seroient un moyen aussi économique qu'expéditif. Dans ce cas on n'auroit pas besoin de cucurbit. En couvrant ces évaporations avec des chapiteaux & dirigeant le travail avec l'attention qu'on a coutume d'apporter dans la distillation en grand, on ne voit pas pourquoi on n'auroit pas le même bénéfice en Espagne qu'on a à la Chine & au Japon où ces travaux sont abandonnés aux hommes les moins instruits. Je n'insiste pas davantage sur ces moyens de pratique, parce que l'expérience à cet égard est au-dessus du raisonnement, & que l'économie & l'intérêt qui doivent diriger tous les travaux de la campagne dans tous les pays indiqueront les procédés les plus simples & les moins dispendieux.

Peut-être me fera-t-on l'objection que des hommes grossiers ne pourroient pas conduire des opérations aussi délicates, Mais je répondrai que

que tous les hommes sont capables de ces fortes de travaux, l'art de conduire le feu & de distiller. Ne font-ce pas nos nègres qui distillent le *taffia* dans nos colonies? Les kalmoucks ne distillent-ils pas le arak du lait des juments? Et l'habitude les rend aussi habiles que les physiciens les plus exercés.

V.

Passons maintenant à la manière de purifier le camphre. Le procédé que les hollandais emploient pour lui donner le degré de blancheur & la fermeté qu'a celui du commerce, est infiniment plus simple qu'on ne le croit communément. Lemerle le père, un des premiers qui ait fait des recherches à cet égard, a reconnu que le camphre impur exposé dans un matras au feu de sable se sublimoit assez bien. Depuis MM. Valmont de Bomare & Jars qui ont examiné très en détail les travaux des hollandais, nous ont donné beaucoup de détails sur cette opération. Ils nous assurent contre l'opinion de Réaumur & de beaucoup d'autres, que les hollandais n'emploient aucun intermède pour purifier le camphre. Plusieurs autres écrivains modernes disent au contraire qu'il faut quelques intermèdes, par exemple, les uns veulent $\frac{1}{10}$ de chaux, les autres $\frac{1}{3}$, les autres les $\frac{1}{4}$, &c. Je ne vois pas trop ce qui nécessite ces intermèdes. Tout l'art consiste à maintenir avec égalité un degré de feu modéré pour fondre le camphre & le séparer des corps étrangers qui altèrent sa pureté; car si le feu étoit suffisant pour attaquer ces substances, les fuliginosités qui s'en élèveroient ne manqueraient pas d'altérer le brillant & la pureté du camphre. Au moins c'est ce que m'ont appris les expériences que j'ai faites sur le mien.

Dès le commencement que j'ai purifié sans intermède le camphre extraite de l'huile de lavande, j'ai aperçu des phénomènes sur cette purification que je crois devoir rapporter avec quelque étendue.

J'ai exposé à la chaleur d'un bain de sable 24 parties de ce camphre dans une fiole à sublimer. Il s'en sublima environ 22 qui étoient un camphre blanc & solide. A la fin de l'opération le limbe inférieur de ce sublimé prit une petite couleur rousse, & le résidu devint très-roux.

L'opération finie je cassai la fiole. Le résidu pesoit $\frac{2}{3}$, & il y eut $\frac{1}{144}$ de perte. Il paroît donc que le camphre n'est pas capable d'être altéré par la chaleur, parce qu'il se volatilise avant le degré qui seroit nécessaire pour le décomposer. Mais quelle est la matière qui l'a coloré. Ce ne peut être qu'une substance étrangère assez fine pour souffrir le degré de feu suffisant pour être altérée. Mais nous verrons que ce résidu étoit presque tout camphre.

L'huile essentielle étant plus volatile que le camphre, puisqu'elle s'élève avant lui, il paroîtroit que leur mélange devoit jouir d'une volatilité moyenne; mais c'est tout le contraire. Les dernières portions de camphre unies à l'huile souffrent un degré de chaleur bien supérieur à

celui qui sublime l'un ou l'autre, réunis ou séparés. D'un autre côté l'affinité qu'elles peuvent avoir ne peut être cause de leur fixité. Pour éclaircir ce fait, je mis une portion de ce résidu dans l'esprit-de-vin : il fut entièrement dissous. J'y ajoutai de l'eau. Le camphre s'en sépara aussitôt ainsi qu'une masse poreuse, tenace, rousse, & qui n'étoit autre chose qu'une résine blanche tirant sur le roux. C'est cette matière qui retient le camphre & le colore lors de la sublimation. Nous pourrions facilement trouver l'origine de cette résine. Elle provient du nouvel état que prend l'huile essentielle dans le tems qu'elle se trouve disséminée entre les parties du camphre. Cette huile se convertit en résine par l'absorption de la base de l'air pur; elle s'y changeroit toute si elle y demuroit suffisamment exposée. Le $\frac{1}{144}$ de perte d'huile essentielle que nous avons eu, est cette portion transformée en résine.

Tout ceci nous indique clairement l'altération que subit la portion d'huile qui reste mélangée avec le camphre, & nous fait voir la nécessité d'employer un intermède pour l'affinage. Dans cet état de résine l'huile acquiert de la fixité & exige un plus grand degré de feu pour se volatiliser.

Le camphre du Japon ne paroît pas accompagné d'huile essentielle, comme celui que l'on retire de la canelle de Ceylan. Au moins ne pouvons-nous pas le conclure des relations de Kempfer & autres qui nous ont décrit la manière dont on le tire. Il paroîtroit au contraire, d'après ces relations, que le camphre s'élève en nature & passe avec l'eau de ces distillations. Si cela est ainsi, il ne peut contenir d'autres impuretés que celles qui ont pu s'introduire dans un travail aussi peu soigné, ou par la négligence de ceux qui le conservent. Par conséquent on ne voit pas pourquoi les hollandois le mêleroient avec la chaux, puisqu'on peut bien le purifier sans elle, comme l'a observé Lemerî, & comme l'ont dit MM. Valmont de Bomare & Jars. J'aurois bien voulu pouvoir consulter quelque ouvrage plus moderne, tel que l'Histoire de Sumatra, par M. Marsden, mais je n'ai pu me le procurer.

Quoique la chaux colore les huiles essentielles, j'essayai cependant de l'employer à la purification de mon nouveau camphre. J'en mêlai d'abord un sixième, & je variai ensuite la quantité suivant que le camphre étoit plus ou moins sale & plus ou moins gras. Je l'obtins parfaitement blanc & parfaitement sec; mais il y eut $\frac{1}{34}$ de perte.

N'ayant pu trouver de la craie, je mêlangeai mon camphre avec un huitième ou un quart de cendre lessivée. Le sublimé fut assez blanc, mais j'eus la même perte.

L'expérience répétée avec l'argile blanche, j'eus la même perte, mais ses effets furent assez différens de ceux qu'on pouvoit attendre d'une matière aussi inerte, & qui a si peu d'action sur les huiles essentielles.

Elle donna au sublimé une couleur jaune due à une fumée huileuse dont l'odeur étoit fortement bitumineuse, & ressemblante à celle que

donne le succin par la distillation. J'examinerai dans une autre occasion la cause de ce phénomène ; car l'argile dont je me servis ne paroïssoit contenir aucune matière étrangère à laquelle on pût attribuer cette particularité.

Ces expériences démontrent assez clairement qu'il faut des intermèdes pour purifier ce camphre , & que ces intermèdes doivent être pris dans les corps terreux , à l'exception de l'argile ; enfin , que l'action de ces intermèdes est de diviser cette petite portion résineuse qui s'oppose à la purification du camphre , & de la mettre à l'abri de l'action du feu.

La chaux vive ou éteinte, la cendre lavée, la craie, sont des intermèdes peu coûteux. Il faut avoir la précaution de les dessécher exactement ; car autrement lorsque le camphre entre en fusion, l'eau réduite en vapeurs cause des soubresauts qui font jaillir les impuretés & salissent le sublimé.

Quant à la manipulation nécessaire à suivre pour avoir le camphre aussi beau que les hollandois, il paroît qu'il ne faut qu'une certaine précision dans la manière de conduire l'opération. On obtient facilement un sublimé qui a peu de consistance ; mais il ne seroit pas possible d'amener notre camphre à l'état de celui de Hollande, & tel qu'on est accoutumé à l'avoir dans le commerce ; il n'en est pas moins bon , & ses qualités sont les mêmes. C'est ainsi que le sucre sous forme de cassonade ne diffère point du sucre en pain.

J'essayai de rechercher si le procédé hollandois ne tenoit pas plutôt à la forme du vase. Ce vase, suivant l'observation de M. Jars, est une fiole de verre aplatie, & dont le haut se rapproche beaucoup du fond. Les vaisseaux dans lesquels on met le vin à boire dans différentes contrées d'Espagne ressemblent assez à ces fioles ; c'est pourquoi voulant vérifier si ce qu'avoit dit Jars étoit exact, je fis souffler quelques-uns de ces vaisseaux qui se rapprochoient le plus de ces fioles. Le succès confirma parfaitement mes conjectures ; & j'eus lieu d'observer combien il y avoit de différence entre du camphre sublimé dans un vaisseau sphérique ou aplati. Dans le premier la partie inférieure du sublimé acquiert assez facilement la transparence comme lorsque le camphre est fondu par la chaleur d'un bain de sable ; mais il n'en est pas de même à la partie supérieure qui est trop éloignée du fond du matras : & s'il se présente quelque portion transparente, elle se trouve mêlée avec d'autres qui ne le sont pas ; ce qui empêche d'obtenir avec ces vases un sublimé égal & uniforme.

Dans les vases aplatis au contraire la chaleur qui donne de la transparence au limbe inférieur du sublimé dans les autres vases, est ici assez grande pour la communiquer à toute la masse, laquelle devient toute transparente.

Il faut absolument employer plus de chaleur que ne paroïtroit devoir

l'exiger une matière aussi mobile ; & si cette chaleur diminue, le sublimé devient spongieux comme la neige, & se trouve sans consistance.

Il n'y a aucun risque de faire bouillir le camphre ; & je suis persuadé que le degré de chaleur le plus convenable à cette opération est celui le plus proche de l'ébullition. Il est assez surprenant que le camphre puisse supporter un pareil degré de chaleur sans sortir du vase dont il occupe le quart. Mais de toutes les substances volatiles il n'en est pas dont l'expandibilité soit si limitée, ainsi que l'a observé Boile. Son atmosphère qui ne dissout pas facilement les vapeurs, les comprime.

Tel est tout le mystère du procédé des hollandois dans cette purification. Il se réduit à prendre des vases aplattis & à donner un degré de chaleur, tel que le sublimé conserve sa transparence dans toute son étendue depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération. C'est pourquoi on gradue facilement l'intérieur de ces vases par le moyen du sublimé, comme l'a observé en Hollande M. Jars. En refroidissant ensuite ce sublimé, il se fendille en tout sens, & ces fentes en altèrent la transparence. Mais l'intérieur du sublimé est lisse comme la partie qui touche le verre. Pour ne pas la décomposer, on casse la fiole à sa partie inférieure ; & comme sa consistance est due uniquement à son épaisseur, il est essentiel de proportionner la capacité du vaisseau à la quantité de camphre qu'on a à raffiner. Néanmoins il est facile de donner au sublimé une épaisseur convenable, quoique le vaisseau fût plus grand qu'il ne faudroit ; car il n'y a qu'à plonger plus ou moins dans un bain de sable le vaisseau, la partie inférieure du sublimé éprouvant trop de chaleur se réduira en vapeurs, & se sublimant de nouveau, ira augmenter l'épaisseur de la partie supérieure du sublimé.

VASORUM LYMPHATICORUM

Corporis Humani Historia & Iconographia, Auctore PAULO MASCAGNI, in Regio Senarum Lyceo publico Anatomies Professore. Senis, ex Typographia Pazzini Carni, 1 vol. in-fol.

EXTRAIT.

M. MASCAGNI après avoir donné l'histoire des principales découvertes sur les vaisseaux lymphatiques, examine les hypothèses de ceux qui ont admis un système lymphatique, artériel & veineux.

Boherraave a cru que les extrémités des artères rouges partent d'autres petites artères destinées à conduire un fluide subtil, & dans lesquelles le sang ne peut pas pénétrer ; que ces petites artères communiquent à de petites veines qui reportent au cœur ce fluide subtil & le remettent en circulation. Vieussens a eu à peu-près la même opinion que Boerhaave. Il a cru qu'il y a des canaux destinés à faire circuler une humeur moins grossière que le sang ; que ces canaux naissent des artères ; qu'ils se terminent dans les veines, & qu'ils forment les membranes du corps animal. Haller, quoiqu'il n'admète pas le système de Boherraave dans toutes ses parties, croit cependant qu'il y a des vaisseaux particuliers, diaphanes, visibles sans microscope, qui prennent leur naissance des artères, & dans lesquels le sang ne peut pas pénétrer dans l'état de santé. Mais tout cela est hypothétique, & voici des faits qui le démontrent. M. Mascagni a observé à l'aide du microscope (dans les animaux, qui à cause de la pellucidité de leurs vaisseaux peuvent être soumis à de pareilles observations), que dans tous les vaisseaux, quelque petits qu'ils puissent être, il y a toujours dans leur axe une colonne de globules rouges, qui est environnée de l'humeur séreuse. Cette colonne de globules rouges a un diamètre plus ou moins considérable, suivant la lumière des canaux ; mais il n'y a pas un seul vaisseau qui parte des troncs, ou des ramifications les plus fines des artères, qui ne finisse dans le système veineux ordinaire, & qui ne contienne une colonne très-distincte de globules rouges. De plus Mascagni a injecté les artères avec une liqueur dont les molécules paroissent au microscope plus grosses que les molécules du sang. Cette injection a passé des artères dans les veines, traversant tous les plus petits canaux. Le cerveau, le cristallin, l'humeur vitrée, la corioïde, l'uvée, ne paroissent après cela qu'un amas de vaisseaux, & la capacité de ces petits vaisseaux injectés étoit plus grande que celle qu'il faut pour admettre ces globules rouges, puisqu'ils avoient admis les molécules de l'injection plus grosses que les globules, & l'injection avoit été poussée avec une force très-médiocre.

Le sang donc passe directement des artères dans les veines, & il n'est pas vrai qu'il existe un système lymphatique artériel. Les artères se terminent donc dans les veines, & il n'y a qu'une exception à cette règle dans le tissu spongieux du clitoris & de la verge. On fait qu'ici les ramifications artérielles finissent dans des cellules, & y jettent le sang. A chaque cellule répond une veine qui reçoit ce fluide. Mais on ne peut pas regarder la communication des artères avec les veines comme interrompue, même dans ce cas, puisque c'est le cœur qui pousse le sang dans les artères, de-là dans les cellules & des cellules dans les veines.

Malgré cela la plupart des physiologistes & des anatomistes prétendent que les artères ne finissent pas dans ces veines. Ils disent qu'elles se terminent en conduits excréteurs, en grandes & petites cavités, dans les

vésicules des poumons, dans la superficie des corps; par conséquent ils les regardent comme des vaisseaux exhalans.

On a fait sur-tout jouer un grand rôle aux conduits sécréteurs dans l'explication de la manière dont se font les sécrétions; & pour démontrer ces conduits, on a allégué les injections.

L'eau injectée dans les artères émulgentes passe dans les uretères & s'y accumule s'ils sont liés; l'huile de térébenthine, injectée dans la veine-porte, passe dans les canaux biliaires. On injecte par les artères, les conduits salivaires & pancréatiques avec la même huile.

M. Mascagni convient de ce fait, & même il ajoute qu'il a répété ces injections avec le plus grand succès. Mais il observe que ce n'est pas tout ce qui compose l'injection qui passe dans les prétendus conduits excréteurs: c'est seulement la partie la plus subtile, celle qui peut traverser les pores inorganiques, qui se trouvent dans les parois des vaisseaux. M. M. a observé que ce n'est pas seulement des extrémités des artères que sort l'humeur séreuse que l'on avoit séparée du sang par les conduits excréteurs. Les parois extérieures de tous les vaisseaux sont toujours humectées par une espèce de rosée, & si on lie un vaisseau, de quelque espèce qu'il soit, de manière à empêcher la circulation, on voit du côté où le fluide reste stagnant cette rosée se convertir en grosses gouttes. Cela a lieu dans les troncs plus considérables comme dans les plus petites ramifications; & si l'on fait dans les animaux déjà morts une injection convenable, on en voit passer la partie la plus subtile au travers des parois des vaisseaux, & en faisant une ligature, on a les mêmes phénomènes que s'il s'agissoit d'un animal vivant.

Il n'y a donc point de raison pour soutenir qu'il y a des conduits excréteurs. Ces conduits on ne les voit pas; & l'humeur séreuse, ainsi que la partie la plus subtile de l'injection, coulent au travers des parois des gros vaisseaux, où l'on convient qu'il n'y a pas de conduits excréteurs, comme au travers des parois des plus petits rameaux.

M. M. a injecté les artères avec un *gluten* coloré par le cinnabre, & il a vu passer la partie rouge de l'injection dans les veines & les remplir ainsi que les artères. Mais la partie la plus atténuée du *gluten* est passée sans couleur par les pores des vaisseaux dans les cellules des glandes, dans les vaisseaux lymphatiques qui tirent l'origine de ces cellules, & dans les conduits excréteurs des glandes.

En opérant de cette manière sur les artères renales, & coupant ensuite le rein en plusieurs parties & en différens sens, on observe à l'aide du microscope que ce viscère est composé d'une infinité de petites cellules qui communiquent avec des tuyaux cylindriques, dont un grand nombre se réunissant ensemble, forme un tuyau plus considérable qui va finir dans les papilles du bassinet. Ces tuyaux sont environnés d'une infinité de vaisseaux sanguins. Les cellules ont dans leur superficie interne des petites

éminences qui sont formées de vaisseaux, qui sont par leur entortillement un réseau fort épais.

D'après ces notions, M. M. explique la sécrétion de l'urine. Les vaisseaux sanguins, dit-il, se répandent dans les reins, & leurs turriques ont dans ces viscères une très-grande superficie. C'est pour cela que l'humeur séreuse doit en sortir abondamment, & tomber dans les cellules. Les vaisseaux lymphatiques qui aboutissent à ces cellules resorbent une portion de cette sérosité (1), tandis que l'autre portion se filtre au travers des tuyaux, acquiert par-là des propriétés nouvelles, & passe dans le bassin en forme d'urine. Cette explication tirée de la conformation & de l'expérience, est applicable à toutes les autres sécrétions, renverse le système de Ruifch & de Malpighi.

L'injection & les mêmes argumens qui ont servi à prouver que les artères ne finissent pas en conduits excréteurs, sont employés par M. Mascagni pour démontrer qu'elles ne finissent pas non plus en grandes & petites cavités, ni dans la superficie de la peau. Il fait voir incontestablement par ces moyens que les sérosités qui se trouvent dans les grandes cavités & dans les petites sortent des pores inorganiques des vaisseaux sanguins, & quant à la transpiration, elle a la même naissance. Il est aisé d'après les principes de M. M. d'expliquer les hémorrhagies & les autres phénomènes pathologiques qu'on attribuoit à la terminaison des artères en conduits excréteurs, en substituant à ces conduits les pores inorganiques & quelquefois la rupture des vaisseaux.

On a prétendu que les veines étoient des vaisseaux absorbans, sur quelques observations & principalement sur une de Kaw Boerhaave. Il mit de l'eau chaude dans l'estomac d'un chien-qu'il venoit de tuer, & ayant lié l'estomac du côté du pilore, afin que le fluide ne s'en allât pas par les intestins, il fit sur ces viscères des pressions graduées. L'eau entra dans les veines, & continuant les pressions, le sang fut tout-à-fait chassé de ces vaisseaux. Ils furent remplis d'eau pure, qui se déchargeoit par ce moyen dans le ventricule droit du cœur.

M. Mascagni a répété plusieurs fois l'expérience de Kaw Boerhaave, mais il a vu que les artères & les veines se remplissoient également; & ayant introduit dans l'estomac & dans les intestins du cadavre d'un enfant quatre livres & demie d'eau teinte avec de l'encre, il en vit injectés après vingt heures de tems tous les vaisseaux sanguins du mésentère, & de plus il trouva dans la cavité du bas-ventre deux livres & demie de cette eau légèrement colorée, qui s'étoit filtrée au travers des parois des intestins & des vaisseaux. Cette expérience de M. Mascagni qui démontre

(1) M. Mascagni a vu deux fois le diabète produit par l'obstruction des glandes auxquelles aboutissent les vaisseaux lymphatiques qui partent des cellules des reins. C'est une preuve incontestable de la resorption en état de santé.

évidemment que l'eau est passée dans les veines dans le cas de Boheraave par les pores inorganiques, de la même manière que par ces pores elle est passée dans les artères, & par les pores des intestins dans la cavité du bas-ventre; & cette expérience est d'autant plus concluante, qu'il est prouvé par l'inspection oculaire, comme nous l'avons déjà dit, que toutes les ramifications artérielles s'abouchent à toutes les ramifications veineuses.

M. M. ayant répété toutes les injections qui ont été faites dans les veines par des moyens à-peu-près semblables, a toujours vu que l'injection y passoit par les pores inorganiques ou par quelque rupture (1).

Quelques anatomistes voyant que l'injection passoit des vaisseaux sanguins dans les lymphatiques, ont cru que ces derniers faisoient la continuation des premiers. Mais ce passage de l'injection peut se faire de trois manières: 1°. par l'exsudation de la matière injectée au travers des pores des vaisseaux sanguins. Dans ce cas cette matière tombera dans le tissu cellulaire, & les vaisseaux lymphatiques la pomperont par cette propriété d'absorber qui est attachée à leur structure. 2°. Par la rupture de quelqu'artère. Alors l'injection tombe dans les cellules, elle est absorbée par les vaisseaux lymphatiques, & de plus elle est toujours en butte à cette force qui pousse l'injection dans les artères. Quelquefois par ce moyen on rompt aussi les vaisseaux lymphatiques, & l'injection passe par la rupture avec une très-grande facilité. 3°. Enfin, par les petits vaisseaux lymphatiques qui s'ouvrent dans la cavité des vaisseaux sanguins, & qui n'influent pas sur la circulation; mais font seulement les fonctions des vaisseaux absorbans.

Au reste, il est sûr que les vaisseaux sanguins n'ont pas une communication directe avec les vaisseaux lymphatiques, & cela résulte de l'inspection oculaire, puisque M. Mascagni a pu faire paroître par l'injection la communication de toutes les artères avec toutes les veines, & il a pu faire voir & faire dessiner les cellules qui servent, pour ainsi dire, de séparation entre les pores inorganiques des vaisseaux sanguins & les embouchures des vaisseaux lymphatiques. Ces derniers prennent naissance en général du tissu cellulaire. Dans les viscères ils partent aussi du tissu cellulaire.

(1) Il est aisé de s'appercevoir de cette rupture, puisque dans ce cas on trouve injectés des troncs assez considérables, mais en disséquant on apperçoit que les ramifications plus subtiles dont ils dérivent ne sont pas injectées. Supposons, par exemple, qu'en injectant un tronc je voye un autre tronc se remplir; si cela est arrivé sans rupture, il faut que l'injection soit passée par toutes les ramifications du premier tronc dans toutes celles du second avant de les remplir. C'est pour cela que si je vois les deux troncs injectés & les ramifications, qui sont entre ces deux troncs, non injectées, il faut que j'en conclue que l'injection est passée par des voies non naturelles, & que par conséquent il y a eu une rupture,

M. Mascagni a vu dans plusieurs viscères l'injection passer des artères dans les veines, couler par les pores inorganiques dans les cellules, & être pompée visiblement par les vaisseaux lymphatiques qui y répondent. Il est inutile d'en dire davantage pour prouver que le système lymphatique est tout-à-fait séparé du système sanguin, & que la circulation de la lymphe est indépendante de la force du cœur.

Notre Auteur n'a pas découvert les vaisseaux lymphatiques à la superficie du corps, mais il les suppose sur l'observation très-connue de l'absorption des matières par la peau.

Les vaisseaux lymphatiques partent sous la forme de tuyaux capillaires du tissu cellulaire, & ils pompent les fluides qui se présentent à leurs orifices; ensuite ils se replient, s'entortillent, & ils forment des membranes. Le péritoine, la plèvre, la membrane interne des intestins & des conduits excréteurs des glandes ne sont que des amas de vaisseaux lymphatiques. Pour connoître cette vérité par rapport au péritoine, voici comment il faut s'y prendre. Il faut choisir le cadavre d'un enfant mort d'une maladie aigue, & il faut injecter l'artère hépatique & la veine-porte avec du gluten coloré par le cinnabre. Le foie se gonfle, & le système sanguin paroît en entier. La partie glutineuse plus atténuée & sans couleur sort par les pores comme à l'ordinaire, & remplit les vaisseaux lymphatiques, tant superficiels que profonds. Il faut laisser refroidir l'injection, & après il faut faire une incision dans un vaisseau lymphatique des plus considérables par laquelle on doit introduire du mercure, pendant qu'on rendra la fluidité au gluten avec de l'eau chaude. Par cette opération le mercure poussé convenablement ira avec assez de vitesse jusqu'à la glande à laquelle aboutit le tronc où l'on a fait l'injection. Là, trouvant de la résistance, au lieu de pénétrer dans la glande, il s'introduira dans les vaisseaux lymphatiques avec lesquels communique le vaisseau injecté, & on facilitera le passage de ce métal en le repoussant avec une spatule de la glande vers les vaisseaux lymphatiques. Les vaisseaux lymphatiques les plus profonds seront remplis les premiers. On verra qu'ils forment un réseau & s'entortillent avec les vaisseaux sanguins. Après cela les vaisseaux lymphatiques plus subtils & plus superficiels se montreront, & formeront un autre réseau qui couvrira de manière toute la superficie du foie que l'on ne verra plus le premier réseau ni les vaisseaux sanguins. Enfin, le foie paroîtra couvert d'une lame d'argent, sur laquelle s'élevent encore des plus petits vaisseaux, qui en s'amoncelant terminent dans cette partie le système lymphatique, & de leurs oriûces sortent de petites gouttes de mercure, qu'on peut appercevoir à l'aide d'un bon microscope.

Si après l'avoir ainsi injectée on détache du foie cette lame du péritoine, on verra qu'elle est entièrement composée de vaisseaux lymphatiques, & que les filamens qui joignent cette membrane à la membrane posée au-

deffous, font auffi des vaiſſeaux lymphatiques. Cette membrane poſée au-deffous eſt compoſée de vaiſſeaux lymphatiques entremêlés avec des vaiſſeaux ſanguins, & ce font auffi des vaiſſeaux lymphatiques qui forment les ligamens par leſquels cette membrane s'attache au foie.

Il eſt donc bien conſtaté que la membrane du péritoine privée de vaiſſeaux ſanguins, eſt compoſée en entier de vaiſſeaux lymphatiques.

Par des moyens ſemblables M. Maſcagni a prouvé que la pleuvre & la membrane interne des inteſtins ſont faites de vaiſſeaux de cette eſpèce, & il déduit par analogie que l'épiderme & les poils ont la même ſtructure.

C'eſt un problème à réſoudre ſ'il y a ou non des vaiſſeaux lymphatiques qui ſe déchargent dans le canal thorachique ou dans les veines ſans paſſer auparavant par quelque glande. Blaſius & Nuk diſent en avoir injecté dans les animaux, qui ne traversoient aucune glande. M. Hewſon dit avoir fait la même choſe dans les cadavres humains. Mais M. Maſcagni ayant répété nombre de fois cette expérience, n'a jamais vu aucun vaiſſeau lymphatique parvenir au canal thorachique, ou dans les veines ſans avoir paſſé auparavant par quelque glande.

Les vaiſſeaux lymphatiques ſ'avançant des parties d'où ils prennent origine ſe réuniffent en troncs plus conſidérables, après ſe rediviffent, ſe réuniffent encore, entrent dans les glandes, ils en ſortent, ils forment des plexus, qui quelquefois embralfent les glandes, & la lymphe circule par ces canaux entortillés avant d'entrer dans le canal thorachique.

Les vaiſſeaux lymphatiques ſont compoſés de deux tuniques. Dans l'externe on obſerve des cellules remplies d'une matière oléueuſe. L'interne ſe replie par intervalles & forme les valvules lymphatiques ſi connues. Ce que notre Auteur a obſervé de particulier ſur ces valvules, c'eſt que tous les vaiſſeaux lymphatiques des hommes & des animaux en ſont pourvus plus ou moins, malgré l'aſſertion de pluſieurs Auteurs célèbres, qui ont ſoutenu le contraire.

Les fibres charnues n'entrent pas dans la compoſition des tuniques de ces vaiſſeaux. On ne les apperçoit pas au microſcope, & les phénomènes les expliquent ſans les y ſuppoſer. Haller avoit cru que ces fibres y exiſtoient, parce que ces vaiſſeaux ſe ſerrent viſiblement ſur les fluides qui les parcourent, & parce que le contact de l'huile de vitriol les fait contracter. Mais ſi cette faculté de ſe ſerrer ſur les fluides dépendoit de l'irritabilité, elle devoit ceſſer quelques heures après la mort. Cependant notre Auteur a injecté avec du mercure des vaiſſeaux lymphatiques, & il a conſervé la préparation dans l'eſprit-de-vin pendant plus d'une année. Après ce tems ayant fait une incifion dans un de ces vaiſſeaux, il a vu les parois ſe contracter & expulſer le fluide qu'elles contenoient.

L'expérience de l'huile de vitriol ne prouve rien, puifqu'elle fait raccourcir même les membranes deſſéchées; d'autant plus que ſi l'on

touche les vaisseaux lymphatiques avec du beurre d'animoine, ils ne changent point de figure. Seroit-il possible que cela arrivât s'il y avoit réellement des fibres charnues ?

M. Mascagni attribue donc justement la contraction de ces vaisseaux à l'élasticité de leurs tuniques. D'après cela il explique la circulation de la lymphe d'une manière très-satisfaisante. Les orifices des vaisseaux lymphatiques, dit-il, absorbent l'humeur qui se présente à leur action, parce qu'ils sont dans leur origine des tuyaux capillaires. L'humeur entrée dans un vaisseau le gonfle & en écarte les parties pour un moment, mais après ces parties reprennent leur première position par l'élasticité, & le fluide est obligé de monter. Les valvules empêchent qu'il ne redescende : cette cause combinée avec d'autres causes coopératrices, telles que le mouvement des vaisseaux sanguins, fait parvenir la lymphe par ces canaux jusqu'aux veines.

Mais qu'est-ce que cette lymphe ? c'est ce que nous ne savons pas encore. Notre Auteur a pris 7 onces 13 scrupules 5 grains de lymphe extraite de la cavité abdominale d'un bœuf. Après trois heures il s'en est séparé une partie fibreuse qui pesoit 11 grains, & qui étant desséchée s'est réduite à 3 grains. Le reste étoit du serum coagulable par l'esprit-de-vin, le feu & les acides. Cette expérience, quoiqu'elle ne nous donne pas de grandes lumières, sert du moins à prouver contre le sentiment de M. Hewson, que la plus grande partie de la lymphe est composée de serum.

Les vaisseaux lymphatiques finissent tous dans les veines sous-clavières & jugulaires (1). Notre Auteur le fixe d'après un grand nombre de dissections & d'injections, & il détruit par-là ce que Mekel nous avoit dit sur la communication des autres vaisseaux sanguins avec le système lymphatique.

L'origine des vaisseaux lymphatiques est donc dans les grandes & petites cavités du corps animal, leur terminaison est dans les veines sous-clavières & jugulaires, leurs fonctions sont de remettre en circulation ce qui sert à la nutrition.

Mais avant que cette humeur surabondante puisse y arriver, il faut qu'elle passe par les glandes conglobées.

Ces glandes sont composées, suivant notre Auteur, de vaisseaux cellulaires & de vaisseaux lymphatiques. On pourroit les considérer comme des pelotons de vaisseaux lymphatiques, qui aboutissent à des cellules. Les vaisseaux sanguins s'introduisent cependant en abondance dans ces glandes sans avoir pourtant aucune communication directe ou par

(1) Cependant presque tous se réunissent dans le canal thorachique, qui se décharge, comme l'on sait, dans la veine sous-clavière gauche.

anastomose avec le système lymphatique. M. Mascagni a prouvé tout ce que nous venons d'annoncer à sa manière ordinaire, c'est-à-dire, par l'injection. Il est inutile de dire comment cette injection a été faite, puisque nous avons déjà indiqué comme il est en usage de la faire. Il faut seulement observer qu'il est bon dans ces circonstances d'employer de la cire ou du plâtre dissous dans l'eau en place du mercure, puisque ce métal rompt les vaisseaux avec une grande facilité, & il n'a pas l'avantage de se figer, ce qui fait que l'injection de mercure n'est pas bonne lorsqu'il s'agit, comme ici, de devoir couper par morceaux la partie injectée pour en observer la structure, parce que ce métal étant toujours coulant & mobile sort par les incisions qu'on doit faire nécessairement dans ces vaisseaux, & les laisse vuides. C'est sans doute à ces circonstances, ou à la maladie des glandes qu'il a injectées, qu'on doit attribuer l'erreur de Mekel, qui a cru que dans les glandes les vaisseaux sanguins communiquoient avec les lymphatiques.

L'usage de ces glandes, suivant notre Auteur, est de retarder le cours de la lymphe, & de produire ainsi le mélange intime de ses parties. Il croit de plus que d'autres humeurs viennent se mêler à celle-ci dans ces organes, & que des pores des vaisseaux sanguins qui y abondent, sort un *serum* subtil qui sert à la dilayer. Cela est confirmé par les grands changements que la lymphe éprouve en passant par les glandes conglobées. Après qu'elle les a traversées, elle acquiert une plus grande quantité de partie fibreuse, & change tout-à-fait de faveur. Ces vaisseaux lymphatiques qui partent du foie contiennent une lymphe qui sent l'urine, &c. mais après que cette lymphe a passé par les glandes, elle prend une faveur innocente & uniforme.

Cette théorie, dit notre Auteur, n'est pas infirmée de ce que les cisternes ont fort peu de glandes & les poillons n'en ont aucune; puisque dans ces animaux les plexus fréquens arrêtent suffisamment la lymphe, & d'ailleurs leurs vaisseaux lymphatiques ayant un petit nombre de valvules, le mouvement de ce fluide en devient très-difficile & très-lent.

M. Mascagni a trouvé des vaisseaux lymphatiques dans presque toutes les parties du corps. Il en a donné la description, & les a fait dessiner dans des Tables très-exactes.

Il faut distinguer ces vaisseaux en deux espèces, les superficiels & les profonds. Nous allons en tracer le cours principal. En général ils accompagnent les vaisseaux sanguins.

Les vaisseaux lymphatiques superficiels des extrémités inférieures (*Planche I^{re}*) partent des doigts, se réduisent en troncs qui se divisent sur le dos & sur la plante du pied, & se glissent le long de la partie antérieure, postérieure, intérieure & externe de la jambe, recevant les branches des parties par lesquelles ils coulent. Plusieurs de ces troncs se divisent, se joignent & se réunissent en partie au-dessous du genou.

D'autres passant au-dessus du genou se glissent vers la partie antérieure de la cuisse, se divisent, puis se réunissent & se rendent aux glandes de l'aîne.

Ceux de la partie supérieure de la cuisse, des fesses, de la partie inférieure des lombes, de la partie antérieure & latérale du bas-ventre, & ceux de la verge & des bourses vont aussi aux mêmes glandes.

Enfin, ces glandes reçoivent tous les vaisseaux lymphatiques superficiels & demi-profonds qui sont au-dessous de la peau, & entre & sous la pannicule adipeuse de toutes les parties qui sont au-dessous du nombril : quelques branches s'étendent & se mêlent avec celles qui vont se rendre aux glandes de l'aisselle, tandis que quelques rameaux des parties supérieures au nombril viennent aussi se rendre aux glandes inguinales.

Les vaisseaux superficiels de ces parties sont placés par différens étages entre la peau & la gaine tendineuse qui couvre les muscles superficiels des mêmes parties.

Les vaisseaux lymphatiques intérieurs de la jambe suivent le cours des vaisseaux sanguins, & font quatre troncs principaux qu'on peut nommer *petit saphen*, *jambier postérieur*, *jambier antérieur*, & *peronné*, qui suivent le cours des vaisseaux sanguins qui ont le même nom.

Ces vaisseaux arrivés au jarret se glissent dans les glandes qui s'y trouvent. Ceux qui proviennent de l'articulation s'y réunissent : de-là ils sortent en deux, trois ou quatre troncs, qui se divisant coulent avec les vaisseaux sanguins jusqu'à la partie supérieure de la cuisse, où ils rencontrent des glandes situées plus profondément que celles où vont aboutir les vaisseaux superficiels. Quelques unes de leurs branches se mêlangent entr'elles & avec ceux situés aux environs des vaisseaux sanguins illiaques, qui en sortant de la cavité du bas-ventre prennent le nom de *cruraux*.

En sortant de ces glandes ils se divisent en deux parties : une coule entre les vaisseaux sanguins illiaques, & passe par différentes glandes où se rendent ceux qui viennent de la partie supérieure & postérieure de la cuisse, & qui passant par l'échancre sciatique, ainsi que ceux qui viennent de la vessie des prostates des vésicules séminales dans l'homme, & du vagin & de la matrice chez les femmes.

Tous les vaisseaux lymphatiques de ces parties communiquent en plusieurs endroits ensemble, forment des plexus, se rendent vers les vertèbres des lombes, où ils traversent différentes glandes, suivent les troncs de l'aorte & de la veine cave, & enfin vont avec d'autres vaisseaux former le canal thorachique.

Chaque viscère a des vaisseaux lymphatiques qui accompagnent les vaisseaux sanguins & en suivent les gros troncs. Les uns sont superficiels & se distribuent dans la partie extérieure du viscère : les autres en pénètrent la substance & sont intérieurs. Ainsi tous les viscères du bas-ventre, les testicules, la matrice, les ovaires, les trompes, les reins, le

foie, la rate, le pancréas, les intestins, l'estomac, &c. &c. ont un grand nombre de ces vaisseaux qui vont se rendre aux glandes du mésentère, & de-là dans le canal thorachique.

Tous ces vaisseaux lymphatiques placés au-dessous du nombril, superficiels ou profonds, tous ceux des viscères du bas ventre, à l'exception de quelques-uns du foie, concourent donc à la formation du canal thorachique. On fait que ce canal monte le long de l'aorte, & va se jeter dans la sous-clavière. Dans tout ce trajet il reçoit un grand nombre de nouveaux vaisseaux lymphatiques des parties où il passe; d'abord des petits rameaux qui proviennent du ligament du foie, & de ce viscère lui-même, d'autres qui viennent de l'œsophage.

Il y a des vaisseaux lymphatiques entre chaque côte, qui suivent les vaisseaux sanguins & les nerfs. Ils viennent de la pleuvre, traversent des glandes placées au-dessous de cette membrane, & de-là se rendent dans d'autres glandes placées à côté du corps des vertèbres.

Les vaisseaux lymphatiques du poumon sont très-membraneux; quelques-uns coulent superficiellement entre la membrane du poumon & le tissu du viscère, d'autres sont profonds & suivent le cours des vaisseaux sanguins. De-là ils se rendent aux premières glandes qui sont à la division des branches les plus considérables des vaisseaux sanguins & des bronches. De ces glandes ils passent aux plus éloignées, formant des plexus, & se glissent au-dessus & aux côtés de la trachée-artère, de l'aorte, de l'œsophage & de l'azigos, où ils rencontrent d'autres glandes; & après les avoir traversées, ils vont se rendre par différens endroits au canal thorachique. Quelques-uns se portent aux glandes du col.

Les vaisseaux lymphatiques du cœur suivent le cours des vaisseaux sanguins. On les voit bien dans le cœur de ceux qui ne sont pas gras. On les injecte facilement vers la pointe, & on remplit aussi par la pression les petits filets déliés. Alors le mercure paroît en petits globules sur la surface du cœur.

Ces vaisseaux passent au-dessus de l'artère pulmonaire, & à l'endroit où le péricarde se replie au-dessus de l'aorte, se divisent en trois ou quatre branches qui rencontrent une ou plusieurs glandes placées au-dessus de l'aorte, d'où elles sortent avec d'autres branches; se mêlent avec les vaisseaux lymphatiques du péricarde & du thymus, & vont avec eux, & ceux de la mammaire interne, au canal thorachique.

Les vaisseaux lymphatiques du diaphragme sont très-considérables. Après avoir traversé différentes glandes, ils vont se perdre dans le canal thorachique.

Tous les vaisseaux lymphatiques de la partie antérieure de la poitrine & d'une partie de l'abdomen, ceux du col, & une partie de ceux du dos après un cours plus ou moins long se réunissent & vont se rendre aux glandes de l'aisselle.

Les vaisseaux des extrémités supérieures peuvent se diviser comme ceux des extrémités inférieures en superficiels & profonds.

Les superficiels sont très-nombreux: Ils partent des doigts, rampent sur le bras & l'avant-bras: quelques-uns traversent deux glandes au-dessus de l'articulation du bras, & tous se rendent aux glandes de l'aisselle. D'autres se réunissent en un seul tronc, qui suivant le cours de la céphalique, se divise en deux, trois ou quatre troncs: qui se rendent à une glande située entre la clavicule & l'insertion du pectoral & du deltoïde, & de-là à d'autres glandes qui sont aux environs de l'articulation de l'humérus.

Les vaisseaux profonds suivent le cours des vaisseaux sanguins de cette partie, se rendent dans quelques glandes placées auprès de l'articulation de l'avant-bras; enfin, en gagnant les glandes de l'aisselle se réunissent avec les autres vaisseaux lymphatiques qui arrivent dans cette partie, & de-là se jettent dans la sous-clavière.

Les vaisseaux lymphatiques de la tête sont aussi ou superficiels ou profonds.

Les superficiels peuvent se subdiviser en ceux de la face, & ceux de la partie postérieure. Ces derniers après avoir rampé dans la partie chevelue, se réduisent ordinairement en cinq, six ou sept troncs principaux, qui après avoir traversé différentes glandes, viennent se réunir en partie avec ceux de la face. Ceux-ci viennent des différens endroits de la face, des oreilles, du nez, des yeux, de la bouche, de la partie supérieure du col, &c. traversent les différentes glandes qui sont situées dans ces parties, suivent le cours des vaisseaux sanguins, & vont se rendre dans la sous-clavière.

Les vaisseaux profonds de la tête sont ceux du cerveau, ceux qui suivent le cours de la maxillaire, & ceux du pharynx, du larynx & de la langue.

L'Auteur a injecté quelques-uns de ces vaisseaux du cerveau; mais il n'a jamais pu les conduire aux glandes à cause des extravasations. Ces vaisseaux sont larges; mais ils ont les tuniques très-minces. Les ramifications sont très-considérables. Ces vaisseaux paroissent se rendre à deux glandes placées à côté & au-dessous de la carotide interne, & en partie à deux autres grosses glandes placées plus inférieurement au-dessous de la jugulaire. Ceux du larynx, du pharynx & de la langue, & ceux qui suivent la maxillaire interne se rendent aux mêmes glandes, & de-là passant de glandes en glandes, de plexus en plexus, ils s'unissent avec les vaisseaux lymphatiques superficiels, & se rendent au même lieu.

Notre Auteur a examiné les vaisseaux lymphatiques de la dure-mère: il a vu qu'ils suivent les vaisseaux sanguins de cette membrane. Ils passent avec eux par le trou épineux, & vont finir dans les glandes qui sont situées dans la division de la jugulaire interne. D'autres petits troncs se trouvent entre les lames de la dure-mère, tout près du sinus longitudinal.

Si après avoir injecté la dure-mère avec du gluten comme à l'ordinaire, on la détache, on voit sur la superficie qui regardoit le crâne, de petits vaisseaux coupés que notre Auteur croit des vaisseaux lymphatiques, qui sortent par les petits trous des os du crâne, & qui en parcourent la superficie externe.

La superficie du cerveau a aussi ses vaisseaux lymphatiques, mais ils sont si minces qu'il n'est pas possible de les injecter avec le mercure; il faut se servir du gluten, encore les perd-on de vue entre les lames de la dure-mère, tout près du sinus longitudinal.

On injecte aussi de petits vaisseaux dans l'aracnoïde avec le gluten, qui paroissent lymphatiques. M. Mascagni en a tenté l'injection avec le mercure; mais il ne lui a jamais été possible de la pousser jusqu'aux glandes, les vaisseaux s'étant déchirés, à cause de la ténuité de leurs parois.

Nous renvoyons ceux qui voudront de plus grands détails à l'Ouvrage dont nous avons donné l'extrait, & qui met M. Mascagni au rang des plus grands anatomistes.

L E T T R E

D E M. D E L U C ,

A M. D E L A M É T H E R I E ,

*Sur la nature de l'Eau, du Phlogistique, des Acides
& des Airs.*

Windfor, le 19 Janvier 1790.

M O N S I E U R ,

J. J'ai lu avec beaucoup d'intérêt, dans votre cahier du mois de novembre, l'expérience de MM. PAETS VAN-TROOSTWYK & DEIMAN, où les *étincelles électriques*, traversant l'eau, ont produit dans ce liquide une espèce d'air, que ces mêmes *étincelles* enflammoient, & qui par-là redevenoit eau; phénomène sans doute très-digne d'attention, mais qui ne me paroît point autoriser la conséquence que ces Physiciens en ont tirée, savoir: « qu'il ne peut presque rester

» aucun

« aucun doute sur la nature de l'eau, & qu'on peut accorder, »
 « qu'elle est un composé d'air déphlogistiqué & d'air inflammable »
 C'est ce qui me détermine, Monsieur, à vous adresser cette Lettre, avec priant de l'insérer dans votre Journal.

2. Les expériences de M. CAVENDISH & du docteur PRIESTLEY, sur la combustion de l'air déphlogistiqué avec l'air inflammable, interprétées d'abord par M. CAVENDISH lui-même & par M. WATT, comme conduisant à cette hypothèse sur la nature de l'eau, m'en avoient fortement persuadé, ainsi qu'on a pu le voir dans mes idées sur la *Météorologie*, où je donne l'histoire de l'origine & des progrès de cette hypothèse; mais les importantes expériences faites ensuite par le docteur PRIESTLEY, m'ayant fait naître des doutes sur sa certitude, tout, dès lors, les a fortifiés: je vois nombre de phénomènes généraux qui s'y refusent; & aucun des phénomènes particuliers qu'on allègue en sa faveur, ne me paroît l'établir. Je viendrai, Monsieur, à la première de ces propositions, après vous avoir donné pour exemple, à l'égard de la dernière, le fait même d'après lequel les physiciens qui l'ont découvert, pensent, qu'il ne peut presque rester aucun doute sur la nature de l'eau, conçue suivant cette hypothèse.

3. Le premier lien entre ce fait & sa conséquence, est la supposition, « que les étincelles électriques produisent simultanément dans » l'eau, deux sortes d'airs, l'air inflammable & l'air déphlogistiqué ». Et le seul fondement de cette hypothèse, est, « qu'un mélange de ces » deux airs s'enflamme & produit de l'eau ». Quoique cette preuve par analogie ne soit pas complète, elle n'auroit rien d'étrange, si elle n'étoit destinée qu'à rendre vraisemblable une théorie, laissée d'ailleurs au jugement du tems. Mais comme il s'agit d'autoriser un changement entier dans le langage de la physique, par l'introduction d'une nouvelle Nomenclature qui consacrerait cette hypothèse & toutes ses conséquences; les fondemens sur lesquels on l'appuie, exigent l'examen le plus rigoureux, non-seulement des chimistes, mais de tous les physiciens. La Nomenclature actuelle, malgré des noms défectueux dans leurs étymologies, n'a rien qui nuise à la clarté de la science: les substances désignées par ces Noms sont connues; & chacun pense sur leur nature ce qui lui paroît le plus vraisemblable, sans songer même aux idées de ceux qui les ont ainsi nommées. Aucune nouvelle Nomenclature ne sauroit donc être qu'un nouvel embarras dans le langage, déjà assez difficile, de la Chimie; à moins qu'elle ne portât un caractère certain de permanence: & aucun physicien attentif ne sauroit accorder ce caractère à une Nomenclature fondée sur de nouvelles hypothèses, quelque vraisemblables qu'elles soient; aussi les auteurs de la nouvelle Nomenclature chimique n'invitent-ils les physiciens à l'admettre, qu'en la croyant appuyée sur de simples faits. C'est donc

Tome XXXVI, Part. I, 1790, FEVRIER. T

sous ce point de vue qu'il faut l'examiner, avant que de l'admettre.

4. Je commencerai par la proposition ci-dessus : « que lorsqu'une » masse de *fluide aërisforme* s'enflamme, & produit de l'eau, elle » doit nécessairement être un mélange d'air déphlogistique & d'air » inflammable ; PUISQU'UN mélange de ces deux airs s'enflamme » & produit de l'eau ». Mais pour pouvoir établir une assertion aussi positive, il faudroit être autorisé à nier à priori, « qu'il puisse exister » une sorte d'air, susceptible de s'enflammer seul, & de produire » ainsi de l'eau » ; ou démontrer, d'une manière non-susceptible de méprise, « que la masse de *fluide aërisforme* produite dans l'opération, » est réellement un mélange des deux airs désignés ». Or comme l'on n'a donné ni l'une ni l'autre de ces preuves, cette partie du raisonnement sur la nature de l'eau, n'est jusqu'ici qu'une *hypothèse*.

5. Mais ce n'est pas sous ce point de vue seulement, que je considère la conclusion tirée de cette expérience : je veux bien admettre hypothétiquement la formation des deux airs ; & je ne trouve alors, entre cette hypothèse & la conséquence sur la nature de l'eau, qu'une *pétition de principe*, savoir, « que les bases respectives de ces airs, » sont deux substances, qui ensemble, composent l'eau ». Je dis que c'est-là une *pétition de principe* ; parce que les physiciens qui n'admettent pas cette composition de l'eau, pensent que l'air inflammable & l'air déphlogistique contiennent séparément l'eau elle-même, associée à quelque autre substance, différente dans chacun d'eux, & d'où procèdent leurs caractères distinctifs. Par où la question sur la nature de l'eau, demeure, après cette expérience, au même point où elle étoit auparavant.

6. Cependant, c'est principalement d'après cette hypothèse, qu'il s'est fait un autre changement dans les idées reçues, qui n'étoit point une conséquence de ce premier, & qui ne me paroît pas avoir des fondemens plus solides. Les physiciens admettoient généralement une substance inconnue par elle-même, mais dont l'existence leur paroissoit démontrée par les phénomènes ; substance qu'ils nommoient le phlogistique. Les auteurs de la nouvelle *Nomenclature* rejettent aujourd'hui l'existence de cette substance, n'hésitant point d'expliquer, par la seule *hypothèse* de la composition de l'eau, tous les phénomènes qu'on lui assigne. Je n'entreprendrai pas pour le présent de montrer à combien d'autres *hypothèses* il faut néanmoins avoir recours, pour remplacer les fonctions du phlogistique, & je me contenterai de les déterminer. Je regarde toujours comme très-probable, qu'il existe une substance, qui, avec l'eau & le feu, entre dans la composition de tout air inflammable, quels que soient les corps dont il procède. Il ne peut se faire de déplacement de cette substance, sans qu'il n'en résulte de

nouvelles combinaisons, soit dans les substances qui la perdent, soit dans celles qui la reçoivent. Je continue à nommer cette *substance* le *phlogistique* parce qu'une de ses fonctions distinctives, est de produire l'*inflammation*; soit l'émission soudaine d'une grande quantité de feu dans l'air: & elle produit cet effet, parce que lorsque la chaleur est arrivée à un certain degré (que j'ai déterminé dans mes idées sur la *Météorologie*), elle a la faculté de s'unir à une autre substance qui entre dans la composition de l'*air atmosphérique* & de l'*air déphlogistique*, par où ces *airs* se décomposent avec l'*air inflammable*. Quant aux divers phénomènes, qui accompagnent l'*inflammation*, ou qui en sont les suites, ils varient, suivant deux circonstances générales, dont la première dépend de l'*air inflammable*, soit déjà produit, soit prêt à l'être: car ce fluide peut différer beaucoup dans ses ingrédients distincts des trois sus-mentionnés, suivant la nature des substances qui le produisent; & alors aussi il diffère dans sa pesanteur spécifique, & dans la rapidité de l'*inflammation* qu'il produit. L'autre circonstance générale qui fait varier les phénomènes de l'*inflammation*, dépend de la nature des *airs* que l'*air inflammable* décompose en se décomposant soi-même; c'est-à-dire, suivant qu'il rencontre l'*air atmosphérique* ou l'*air déphlogistique*. Je détermine ainsi ce que je considère comme étant les loix générales de la théorie du *phlogistique*; parce que le plus souvent on ne s'élève contre elle, qu'en attaquant des idées abandonnées, & comme d'ailleurs l'admission d'une telle *substance* seroit indispensable, si l'*eau* n'étoit pas composée à la manière nouvellement imaginée, je ne m'arrêterai qu'à cette dernière *hypothèse*.

7. J'ai lu avec beaucoup d'attention, dans le troisième volume des *Annales de Chimie*, un Mémoire de M. BERTHOLLET, dans lequel cet habile chimiste analyse les expériences du docteur PRIESTLEY & de M. KEIR, sur la production de l'*acide nitreux* dans la combustion de l'*air déphlogistique* & de l'*air inflammable*; & l'impression générale que m'a laissée cette lecture, est la confirmation de mes idées sur la nouvelle théorie *physico-chimique*. On croit n'argumenter dans cette théorie que d'après des faits, & toujours je trouve une, ou plusieurs *hypothèses* entre le fait lui-même & la conséquence qu'on en tire. Pour suivre pas à pas cette marche, il faudroit s'enfoncer dans le labyrinthe des faits & des hypothèses de détail: mais heureusement il n'en est pas besoin ici; parce qu'il règne dans tout le Mémoire de M. BERTHOLLET, ainsi que dans la théorie qu'il défend, une *hypothèse* générale, sur laquelle toutes les autres sont fondées, & que par là il suffit d'examiner seule. Les partisans de la composition de l'*eau* sentant que leur théorie seroit solidement attaquée, si l'on pouvoit démontrer qu'un mélange d'*air inflammable* &

d'air déphlogistiqué absolument purs, contient quelque autre substance que de l'eau & du feu, refusent d'admettre que l'acide nitreux puisse s'y trouver; & comme cependant il s'y manifeste toujours plus ou moins, ils l'assignent à une petite portion d'air phlogistiqué mêlé aux deux autres. C'est cette hypothèse que je vais examiner.

8. L'idée que l'acide nitreux ne peut provenir que de l'air phlogistiqué, a un fait pour objet, & une hypothèse pour base. Le fait est une expérience de M. CAVENDISH, dans laquelle un mélange d'air déphlogistiqué & d'air phlogistiqué étant traversé long-temps par les étincelles électriques, a produit de l'acide nitreux. Jusques-là on ne voit point d'où cet acide procède; mais on croit pouvoir l'assigner certainement à l'air phlogistiqué d'après l'hypothèse, « que » l'un des deux ingrédients de l'eau, celui qui, avec le feu seul, doit » constituer l'air déphlogistiqué, est le principe acidifiant de tous les » acides ». D'où l'on conclut, dans le cas présent, que l'air phlogistiqué est la base acidifiable de l'acide nitreux, & que toute la fonction de l'air déphlogistiqué n'est que d'acidifier cette base. Mais voyons si cette hypothèse, l'un des principaux fondemens de la nouvelle doctrine & de la nouvelle Nomenclature, est admissible en Physique; & remontons pour cet effet à ce que cette science peut nous fournir d'idées fondamentales à cet égard.

9. Aucun acide ne s'est fait connoître jusqu'ici aux chimistes, d'une manière qu'on puisse nommer son état propre; c'est-à-dire, sans combinaison: ce qu'on nomme acides concrets, ne sont que des combinaisons particulières d'acides, dont la propriété est d'être solubles dans l'eau. Nous ne sommes pas même autorisés, par aucun fait direct, ni par aucune considération physique, à supposer que les acides purs aient aucun poids sensible: ce qui n'empêche point qu'ils ne puissent produire de très-grands effets, puisque c'est le cas de la lumière & du feu. D'un autre côté, les formes régulières des sels, à la composition desquels les acides participent, indiquent que les particules de ceux-ci ont des formes déterminées, & que leurs affinités s'exercent par des faces pareillement déterminées. C'est le principe que M. l'abbé HAÛY a si habilement appliqué à la détermination des formes des particules primitives de différentes classes de cristaux; & des arrangemens qu'elles affectent. Enfin, les acides ne sont jamais apperçus, que lorsqu'ils exercent leurs affinités; & d'après leur nature, telle que je viens de la définir, ils ne peuvent les exercer que lorsque leurs particules sont libres de se mouvoir. Or nous ne les appercevons jamais en action, que dans des liquides ou des fluides expansibles, où leurs particules peuvent prendre les positions déterminées par leurs affinités, comme l'aiguille aimantée les prend quand elle est libre.

10. D'après ces idées préliminaires, tirées de la Physique générale, si un *acide* est entré dans quelque *combinaison*, & que la *libérance* qui le contient ne soit ni *fusible*, ni soluble dans quelque *liquide*, il ne peut exercer aucune nouvelle action, sans que cette *combinaison* ne soit détruite, & qu'un *liquide* ne soit prêt à recevoir l'*acide* libéré, à moins que celui-ci ne passe dans un *fluide expansible*; cas dont je ne m'occupe pas ici. Lors donc que les deux premiers de ces changemens sont opérés, & qu'on a ainsi un *liquide* qui contient un *acide*, la seule conséquence immédiate qu'on puisse en tirer, est que les particules constituantes de l'*acide* & du *liquide* étoient contenues dans les substances employées, & si un *fluide acrisforme* étoit au nombre de ces substances, l'hypothèse la plus probable sur l'origine du *liquide*, me paroît être, que c'est de l'eau, qui procède en tout, ou en partie de l'air détruit.

11. On m'objectera peut-être, l'*acide phosphorique* produit par la combustion du *phosphore* dans l'air *déphlogistiqué*: opération dont le produit, en quelques circonstances, est une *poudre*; & l'on me demandera ce qu'est devenue l'eau qui devoit résulter de la décomposition de cet air? Je répondrai, qu'elle est dans cette *poudre*, sous forme *solide*, comme elle se trouve dans les *cristaux des sels*, & qu'aussi, l'eau contenue dans la *poudre*, se joint à l'eau qui la dissout, comme il arrive à l'eau de *crystallisation des sels*. Quant à l'explication du procédé général, par lequel l'eau se combine sous la forme d'un *solide*, elle ne présente aucune difficulté. L'eau comme tout *liquide* est composée des molécules d'un *solide*, unies à une certaine quantité de feu. Il suffit donc, que ce feu, & les molécules particulières mises par lui à l'état *liquide*, entrent simultanément dans de nouvelles combinaisons, pour que ces molécules concourent à la formation d'un *solide*. C'est ainsi que l'eau se trouve dans les *solides* des trois règnes, & en particulier dans les *chaux métalliques*.

12. D'après la théorie que je viens d'esquisser, qui à chacun de ses pas, s'appuie sur la physique générale, il ne se présente aucune difficulté, ni à l'égard des phénomènes de l'action & inaction des *acides*, ni sur la combinaison de l'eau dans les *solides* & son retour à la *liquidité*: il n'y a donc nul besoin des nouvelles hypothèses de *bases acidifiables* & de deux principes, l'un *acidifiant*, l'autre *aqueusant*; hypothèses si étranges en elles-mêmes, qu'à moins de deux conditions, qui n'ont pas lieu ici, je veux dire quelque fait analogue déjà admis en physique, & l'impossibilité reconnue d'expliquer sans elles les phénomènes, le physicien ne sauroit les admettre.

13. Je reviens à l'expérience de M. CAVENDISH, d'après laquelle on regardoit comme un fait, « que l'air *déphlogistiqué* pouvoit seul » fournir l'*acide nitreux*; cet air, disoit-on, n'étant autre chose dans

» sa masse *pondérable*, que la *basse acidifiable* de cet acide ». On peut voir maintenant, que loin qu'il s'agisse-là d'un *fait*, ce n'est qu'un entassement d'*hypothèses*. Et comme tous les argumens employés contre la possibilité d'une production d'*acide nitreux* dans les expériences du docteur PRIESTLEY & de M. KEIR n'ont pour première base, que la supposition, « que l'*air phlogistique* seul peut donner lieu à » la production de cet *acide* », ces argumens n'ont jusqu'ici aucune force.

14. Mais les objections précédentes ne sont pas les seules que j'aie à faire contre ces hypothèses : jusqu'ici je n'ai parlé que de leur inutilité & de leur improbabilité; & il me reste à montrer leurs fâcheuses conséquences en Physique, par l'inattention qu'elles produisent sur les plus grands phénomènes. Cette considération générale donnera lieu, Monsieur, à d'autres lettres, que j'aurai l'honneur de vous adresser successivement; & je commencerai ici par en donner un exemple, tiré de cette même expérience de M. CAVENDISH, sur laquelle d'autres physiciens ont déjà remarqué, que les *étincelles électriques* ne pouvoient qu'être une circonstance importante, dont cependant on ne s'occupoit pas. J'en vis autant à l'égard du phénomène découvert par les physiciens hollandois, mentionnés ci-dessus; & c'est, sur cet objet, que je vais d'abord m'arrêter.

15. Tant que le *fluide électrique* existe comme *tel*, se répandant seulement sur des corps contigus, il n'est ni *lumineux*, ni *chaud*, ni *odorant*: & comme en même tems il n'a aucun *poids* sensible, & qu'il ne produit nul effet chimique connu dans les substances qui le possèdent, nous ignorerions son existence en cet *état*, malgré même les *mouvements* des corps libres dont il est la cause dans certaines circonstances, sans un autre *état* sous lequel il se manifeste, & dont la doctrine de la *nouvelle Nomenclature* détourneroit l'attention. Ce fluide vient-il à se porter rapidement vers quelque point d'un *conducteur*, pour s'élancer de là, en un courant *dense*, vers les corps qui en possèdent moins que celui-là, il se détache de ce courant, de la *lumière* du *feu*, & quelque autre *substance* qui se manifeste par son *odeur*; on ne sauroit douter d'après ce phénomène, que les trois substances ainsi manifestées ne fussent les ingrédients d'une portion du *fluide* qui s'est décomposée. Quant à la cause immédiate de cette *décomposition*, nous en avons un exemple évident dans une modification semblable des *vapeurs de l'eau bouillante*. Tant que ce fluide existe aussi comme *tel*, il ne produit aucune *humidité* sensible, & il n'a de *chaleur* qu'au degré de l'eau dont il se détache. Mais vient-il à être *condensé*? une portion de ses particules se *décomposé*, & il en résulte une émission d'eau & de *feu*. Lorsqu'en Physique, sans perdre de vue aucun des principes généraux, on passe du connu à l'inconnu par de telles analogies, on peut espérer de faire quelques pas vers la vérité;

mais l'on risque au contraire, d'aller d'erreur en erreur, lorsqu'on forme des hypothèses sans considérer tout l'ensemble des phénomènes qu'elles devoient embrasser. Et c'est dès ici, le cas de la *théorie* sur laquelle se fonde la *nouvelle Nomenclature*. Suivant son but déclaré, elle devoit, par les *noms* seuls des substances, nous instruire des *éléments* dont elles sont composées: & l'on n'y fait aucune mention du *fluide électrique*, quoique toutes les substances terrestres en possèdent dans un état plus ou moins *libre*; comme elles possèdent du *feu*; & qu'il soit évident, que le premier de ces *fluides* se *compose* & se *décompose* en divers phénomènes. Une telle *théorie* donc doit s'écrouler tôt ou tard, comme s'écroulent aujourd'hui celles qui ne s'occupent presque point des *fluides expansibles*. Je vais donner un premier exemple des conséquences de cette omission.

16. Les partisans de l'opinion, que l'eau est *composée* des *bases* de l'air *déphlogistiqué* & de l'air *inflammable*, ne s'occupent que fort peu de la manière dont ces deux substances hypothétiques deviennent *expansibles*: quoique l'*expansibilité* soit en elle-même un si grand phénomène; qu'en se contentant d'hypothèses vagues à son sujet, tant en théorie générale, que dans les cas particuliers, on tourne probablement le dos à l'une des principales routes des découvertes en Physique; tandis que l'obscurité qui règne encore par-tout dans cette science, manifeste le plus grand besoin d'y voir paroître de nouvelles lumières. C'est, par exemple, une *hypothèse* très-vague, & qui par-là peut être déceptrice, que celle qui, attribuant au *feu* l'*expansibilité* de toutes les substances sensibles, n'en donne d'autre idée, que celle d'une tension de l'effet produit par la même cause, connue sous le nom de *dilatation*. Mais comme il s'agit ici d'un point très-important en Physique, je renvoie à le traiter dans une autre Lettre, que j'aurai l'honneur de vous adresser, Monsieur, à l'occasion d'un Mémoire de M. SEGUIN, contenu aussi dans le troisième volume des *Annales de Chimie*; & je me bornerai ici à quelques considérations sur le même objet, tirées de la production des *fluides aëriiformes*.

17. Le *feu* est sans doute la cause de l'*expansion* de toutes les substances sensibles; mais nous ne connoissons aucune de ces substances, qui, par l'addition seule du *feu*, passe à l'état *aëriiforme*, telle qu'elle nous est connue sous une forme *concrète*. Mettant à part l'eau, pour un moment, tous les *airs* que nous produisons, soit par l'application de la *chaleur* à certaines substances, soit par des mélanges à la température de l'air, laissent des *résidus*; & ceux-ci diffèrent toujours de l'état originaire des substances employées. Le moyen ordinaire de déterminer quelle est la partie de ces substances qui est passée dans l'air produit, est l'analyse comparative d'elles-mêmes, & de leurs produits sensibles, l'air & le *résidu*. Mais quiconque a

étudié scrupuleusement ces analyses, ne peut que reconnoître leur imperfection, & par cela seul, que les conclusions qu'on en tire, se fondent toujours sur quelque *hypothèse*. Or entre celles de ces hypothèses qui embrassent le plus de cas, celle-ci, du docteur PRIESTLEY, me paroît la plus probable, « que, quelque substance qu'on employe » pour produire un *air*, & quelqu'*air* qu'on produise, l'*eau* elle-même » entre comme partie composante de cet *air* ». Je vais même plus loin à cet égard; car il me paroît, d'après des phénomènes dont je parlerai dans ma prochaine Lettre, « que l'*eau* seule constitue sensiblement la partie pondérable de tout *air*; que le feu est bien la » cause immédiate de l'*expansibilité aëriiforme* de ce liquide; mais » que ce n'est point à la manière dont il le dilatoit auparavant; & » que toujours quelque substance, qui n'a point de poids jusqu'ici » sensible, contribue alors à leur union: substance qui, en même » tems, détermine le caractère distinctif de tout *air* ». Il suit de là, que pour qu'un *air* se décompose, il faut que la substance spécifique, intermédiaire de l'*eau* & du feu, lui soit enlevée; que pour qu'un *air* change de nature, sans qu'il cesse d'exister en *air*, il suffit que cette substance intermédiaire change, ou que quelque autre s'y ajoute, ou enfin, si elle étoit déjà un composé, qu'elle perde quelqu'un de ses ingrédients; ce qui ne peut s'opérer que par l'action chimique d'autres substances; enfin, que lorsqu'un *air* se décompose entièrement, les divers ingrédients dont il étoit formé, entrent en tout, ou en partie, dans d'autres combinaisons. Je ne vois rien dans cette théorie, qui ne soit conforme aux principes de la Physique générale, & j'en montrerai la probabilité dans une autre occasion.

18. Je viens maintenant à l'*eau* comme employée à la production de quelque *air*. Le feu seul, communiqué à l'*eau* seule, en forme bien un *fluide expansible*; mais il n'est point *aëriiforme*; c'est une *vapeur*, qui se décompose par compression, ou par refroidissement. Mais l'addition seule de la lumière à ces deux premières substances, fait naître un *fluide aëriiforme*: le docteur PRIESTLEY l'a déjà montré; & j'en ai un exemple constant sous mes yeux, dans un vase de verre plein d'*eau* que j'emploie à mes expériences hygrométriques. La chaleur naturelle du lieu, quelle qu'elle soit, ne fait produire aucun *air* à cette eau: & cependant dès que les rayons du soleil la frappent, elle produit des bulles d'*air*, qui ne cessent point, tant que cette cause dure. Il y a toujours assez de feu dans l'*eau* pour produire des vapeurs; comme je l'ai déjà montré dans mes Recherches sur les Modifications de l'Atmosphère, & le rappellerai dans ma Lettre suivante, ce qui pourtant ne suffit pas ici; puisque les vapeurs ne peuvent se produire au sein de l'*eau* à la température naturelle de l'*air*, la pression de l'atmosphère ne le permettant pas: mais la lumière intervient-elle

vient-elle en suffisante quantité; elle se combine avec l'eau & le feu, & au lieu d'une *vapeur*, il en résulte un *fluide aëriformé*.

19. Cette théorie, que je n'aurois point formée sur des phénomènes particuliers, tels que celui-ci, vient d'être fortifiée par un autre fait particulier, celui que nous fournit l'expérience des physiciens Hollandois nommés ci-dessus. L'eau est encore, dans cette expérience, la seule substance *pondérable* qui puisse contribuer à la formation d'un *air*; & par le feu seul, il ne pourroit en résulter que la *vapeur aqueuse*. Aussi l'*air* produit ne s'est-il formé que par les *étincelles électriques*, après chacune desquelles on voyoit paroître nombre de petites *bulles d'air*. Voilà donc quelque nouvelle substance *intermédiaire*; sans poids sensible, qui, de ce qui n'auroit pu produire que la *vapeur aqueuse*, a fait naître une *espèce particulière d'air*.

20. Je prévois des *hypothèses* que les partisans de la *nouvelle Nomenclature* opposeroient jusqu'ici, à ce que je nommerai *théorie*, par le nombre & la grandeur des phénomènes divers qu'elle embrasse. Je ne ferois pas embarrassé de répondre à ces hypothèses, en les suivant même dans tous les cas particuliers: mais j'agrandirai leur objet, en changeant la scène. S'il est vrai qu'une controverse approche de sa décision, par la multiplication des faits qui la concernent, c'est lorsque ces *faits* sont sans équivoque dans leurs conséquences: car autrement, réclamés d'ordinaire par les hypothèses rivales, & quelquefois avec d'autant plus de mots, que ceux-ci renferment moins de sens, ces *faits* multiplient tellement les questions incidentes, que les controverses deviennent sans fin. Alors les préjugés & l'imagination exercent librement leur empire, & la logique est remplacée par la mode. Quand les questions de Physique se trouvent ainsi entravées par mille discussions de détail, le physicien retourne en arrière; & sans perdre de vue les ramifications des *faits* particuliers, que pour cet effet il dépouille des *hypothèses*, il cherche quelque branche principale, qui puisse le conduire avec quelque sûreté dans le labyrinthe de ces rameaux. Or ici la recherche d'une *branche maîtresse* n'est pas difficile; & le genre de mes recherches, depuis que je m'occupe de Physique, me l'a fait connoître dès long-tems: je dirai même, que toute la nature appelle les physiciens hors des laboratoires des chimistes, pour leur présenter dans le sien, L'ATMOSPHERE, les grands rapports de l'*air* à l'*eau*, & ceux du feu à la lumière. Les influences de ces rapports dans les *météores*, & celles des *météores* sur tous les corps terrestres.

21. Que peuvent être des hypothèses sur les causes de la production de quelques *onces d'eau* dans nos opérations, si elles n'expliquent pas celle de la *pluie*? Que sont-elles sur les *éléments des airs*, lorsqu'outre ce phénomène oublié, elles n'expliquent, ni les modifications de la

chaleur dans l'atmosphère, ni le tonnerre, ni l'immense variété des influences de l'air atmosphérique sur les substances terrestres ? Rien ne sera donc plus propre à rendre les physiciens circonspects, les uns dans la formation des hypothèses, les autres dans leur admission, que l'observation attentive de ces grands traits de la nature, à laquelle elle-même les entraînera enfin.

Je m'arrête ici, Monsieur, pour le présent : il me suffit d'avoir montré, que les bases de la nouvelle Nomenclature ne sont que des hypothèses, qui, même dans les phénomènes particuliers desquels seuls on les a tirées, ont des désavantages essentiels, comparativement à des hypothèses précédentes, dont les prétentions n'alloient cependant pas jusqu'à changer le langage de la Physique : mais dans ma prochaine Lettre, je commencerai l'exposition de quelques phénomènes, d'après lesquels ces hypothèses pourront être comparées avec plus de précision, & par-là avec plus sûreté.

Je suis, &c.

L E T T R E

D E M. C R E L L,

A. M. D E L A M É T H E R I E ;

Sur l'inflammation de différens Corps combustibles dans l'Air acide marin déphlogistique ;

M O N S I E U R ,

..... M. Westrumb a enflammé dans l'air marin déphlogistique seul (sans le moindre feu) & seulement en jettant dans cet air le cinabre, le kermès minéral, le soufre doré d'antimoine, les régules d'antimoine, d'arsenic, de bismuth, de nickel, de kobalt, d'étain, de plomb, de cuivre, de fer ; avec l'alkali volatil, on voit, pour ainsi dire, une mer de feu. Le régule d'antimoine mêlé avec du charbon s'enflamme à l'instant dans cet air ; & le charbon de hêtre s'y enflamme tout seul. Vous trouverez le détail de ces expériences dans le prochain cahier de mes Annales, & vous y verrez les résultats que M. Westrumb en tire, & qui favorisent extrêmement la doctrine du phlogistique qu'on combat.

Je suis, &c.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PAVILLONS d'Europe, &c. nouvelle livraison.

Cette grande entreprise se continue toujours avec le même zèle & le même succès. Cette livraison comprend depuis la planche CCXXXI jusques & compris la planche CCXLII.

Entomologie : ou Histoire-Naturelle des Insectes, avec leurs caractères généraux & spécifiques, leur description, leur synonymie & leur figure enluminée ; par M. OLIVIER, Docteur en Médecine, de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Marseille, Correspondant de la Société d'Agriculture de Paris.

In his tam parvis atque tam nullis quæ ratio ! quanta vis ! quàm inextricabilis perfectio ! *Plin. Hist. Nat. lib. II, cap. 2.*

Coléoptères : tome premier. A Paris, de l'Imprimerie de Baudouin, Imprimeur de l'Assemblée-Nationale, rue du Foin-Saint-Jacques, N^o. 31, grand in-4^o.

Nous avons annoncé ce grand Ouvrage ; & les Lecteurs verront qu'il répond parfaitement à ce que nous en avons dit. Dans cette première livraison de Discours qui contient 176 pages, l'Auteur expose d'abord les caractères généraux des coléoptères. Ce mot tire son origine de deux autres qui sont grecs : l'un *κολεος*, qui signifie étui, & l'autre, *πτερος*, *pteros*, qui vient d'une aîle, parce que l'aîle proprement dite est cachée sous deux étuis écailleux nommés *elytres*, du mot grec *ελύτρο*.

M. Olivier parle des différentes parties de ces insectes, de leur manière de vivre, de se reproduire, &c. Ne pouvant le suivre dans les détails, nous allons seulement faire connoître la méthode qu'il a suivie dans la division méthodique.

Linné s'étoit sur-tout attaché aux antennes, & il avoit fait trois divisions. La première des antennes en masses, c'est-à-dire, terminées par un bouton plus ou moins gros ; la seconde des antennes filiformes, c'est-à-dire, d'une épaisseur égale dans toute leur longueur ; la troisième des antennes sétacées, c'est-à-dire, qui diminuent insensiblement d'épaisseur depuis leur base jusqu'à leur extrémité.

M. Fabricius, en suivant la méthode de Linné, avoit fait six classes ; la première des antennes en lames ; la seconde des antennes dont la masse est perfoliée ; la troisième de celles dont la masse est solide ; la quatrième des antennes grenues, ou moliniformes ; la cinquième des antennes filiformes, & la sixième des antennes sétacées.

M. Geoffroy a fait pour caractère principal les divisions des tarses; & c'est cette méthode que M. Olivier suit. Il divise les coléoptères en quatre sections: la première comprend les coléoptères dont tous les tarses sont composés de cinq pièces ou articles; dans la seconde les tarses des quatre pattes antérieures sont de cinq pièces, & de quatre, ceux des deux pattes postérieures; dans la troisième section tous les tarses n'ont que quatre pieds; enfin, dans la quatrième, ils n'en ont que trois.

L'Auteur décrit ensuite tous les individus des planches qu'on a livrées.

Il paroît quatre nouvelles livraisons des planches de ce superbe Ouvrage, les cinquième, sixième, septième & huitième.

Mémoires sur la Météorologie, pour servir de suite & de Supplément au Traité de Météorologie publié en 1774; par le P. CORTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise Cathédrale de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, Membre de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux, de la Société Electorale Météorologique Palatine établie à Manheim, Secrétaire perpétuel de la Société Royale d'Agriculture de Laon. A Paris, de l'Imprimerie Royale; & se vend chez Moutard, Libraire, rue des Mathurins, 2 vol. in-4°.

La Météorologie est devenue depuis quelque tems l'objet des observations d'un grand nombre de savans, parmi lesquels on doit distinguer le P. Corte. Il avoit déjà donné un *Traité de Météorologie* en 1774. Ces Mémoires sont faits pour servir de suite & de supplément à ce Traité. Car depuis ce tems cette science a fait de grands progrès. On a perfectionné les instrumens, on a multiplié les observations; & on a même osé de donner des résultats généraux, d'après le calcul d'un grand nombre d'observations. M. Toaldo a construit des Tables dans lesquelles il a rassemblé des signes qui lui paroissent devoir indiquer la température qui doit suivre; & comme les hommes desirer toujours pouvoir lire dans l'avenir, ces Tables ont été accueillies. Mais il faut en convenir, tous ces résultats n'ont qu'un bien léger degré de probabilité. Cependant il ne faut pas négliger ces essais, ils nous conduiront peut-être plus loin que nous ne pensons.

Le P. Corte examine d'abord météorologiquement la chaleur & le froid & leur influence sur la végétation. Il passe ensuite à l'influence que peut avoir la lune sur l'atmosphère. Enfin, il traite de l'électricité de l'atmosphère. Tous ces objets sont discutés avec beaucoup de sagacité.

Dans les Mémoires suivans il parle des météores aqueux, des météores aériens & de l'aurore boréale.

De-là il passe aux principaux instrumens météorologiques, qui sont; 1°. le thermomètre, 2°. le baromètre, 3°. l'aiguille aimantée, L'expérience

a conduit ce célèbre observateur dans toutes ses recherches. Il présente ses résultats dans des Tables très-étendues & très-bien faites. Son Ouvrage est nécessaire à ceux qui s'occupent de cette espèce de travail.

Vues d'un Patriote sur la Médecine en France, où l'on examine les moyens de fournir d'habiles Médecins au Royaume, de perfectionner la Médecine, & de faire l'Histoire-Naturelle de la France; par M. THIERRY, Ecuyer, Docteur Régent de la Faculté de Médecine de Paris, Médecin consultant du Roi, & Membre de plusieurs Académies. A Paris, chez Garnery, Libraire, rue du Hurepoix, 1 vol. in-8°.

« Il faut joindre la Philosophie à la Médecine, & la Médecine à la Philosophie » (Hippocrate), dit M. Thierry. C'est ce qu'il a fait lui-même. Il indique des vues extrêmement sages pour arriver au but qu'il se propose. Nulle part l'étude de la Médecine n'est plus négligée qu'en France. On ne sauroit donc trop se hâter de l'améliorer.

Précis sur la Canne & sur les moyens d'en extraire le Sel essentiel, suivi de plusieurs Mémoires sur le Sucre, sur le Vin de Canne; sur l'Indigo, sur les Habitations & sur l'état actuel de Saint-Domingue: Ouvrage dédié à cette Colonie, & imprimé à ses frais; par M. DUTRONE DE LA COUTURE, Docteur en Médecine & Associé du Cercle des Philadelphes.

Omne tulit punctum qui miscuit utile dulci. *Hor.*

A Paris, chez Duplain, rue & cour du Commerce; chez Buiffon, rue Haute-Feuille; Debure, rue Serpente; Lejay fils, rue de l'Echelle; Desenné, au Palais-Royal, 1 vol. in-8°.

Le Guide des Voyageurs en Suisse, précédé d'un Discours sur l'état politique du Pays. A Paris, chez Buiffon, Libraire, rue Haute-Feuille, près celle des Cordeliers, 1 vol. in-12.

La Suisse est un pays unique en Europe. Son sol pittoresque est coupé de lacs, de rivières, de montagnes les plus hautes de cette partie du globe, & dont quelques-unes sont couvertes de glaciers éternels. Son état politique & moral n'est pas moins intéressant, sur-tout dans un moment comme celui-ci, où tous les regards se portent vers ces objets. Tous ces intérêts divers attirent en Suisse un grand nombre de voyageurs. On nous a donné plusieurs relations de ces Voyages, ce qui n'empêchera pas de lire celui-ci avec plaisir.

Tableau de la population de toutes les Provinces de France, & de la proportion sous tous les rapports des naissances, des morts & des mariages depuis dix ans, d'après les registres de chaque Généralité

accompagné de Notes & d'Observations. Mémoire sur les Milices, leur création & leur vicissitude. Examen de la question sur la prestation du service militaire en nature, ou sur sa conversion en une imposition générale; par M. le Chevalier DE POMMELES, Lieutenant Colonel du cinquième Régiment d'Etat-Major. A Paris.

Ce Tableau, & les Mémoires qui l'accompagnent, ne peuvent que beaucoup intéresser dans les circonstances présentes.

Mémoires & Actes de l'Assemblée-Nationale, ou Recueil des Discours, Motions, Opinions, Projets & Rapports des Représentans de la Nation & des Ministres du Roi, lus dans les diverses Séances, ou distribués dans les Comités & les Bureaux, depuis le 4 Mai 1789; avec les Adresses les plus remarquables des Villes & des Corps, & les Décrets de l'Assemblée pendant les années 1789 & 1790; par M. DELANDINE, Député de Forez A Paris, chez Cucher, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Cet Ouvrage qu'on propose par souscription sera des plus intéressans.

Mémoires Historiques, Politiques & Géographiques des Voyages du Comte DE FERRIÈRES SAUVE-BŒUF, faits en Turquie, en Perse & en Arabie, depuis 1782 jusqu'en 1789, avec ses Observations sur la Religion, les Mœurs, le Caractère & le Commerce de ces trois Nations, suivies de détails très-exacts sur la Guerre des Turcs avec les deux Cours Impériales d'Autriche & de Russie, les dispositions des trois Armées & les résultats de leurs Campagnes. A Paris, chez Buiffon, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coerlosquet, N°. 20, 2 vol. in-8°. Prix, 6 liv. pour Paris, & 7 liv. par la Poste francs de port.

L'Auteur nous retrace à chaque page de sa relation les ravages du despotisme, qui a réduit les plus belles contrées de l'univers à l'état le plus déplorable. Ces réflexions doivent nous rendre de plus en plus chère la révolution présente & rallier tous les bons citoyens à la nouvelle constitution.

Bibliothèque de l'Homme public, ou Analyse raisonnée des principaux Ouvrages François & étrangers, sur la Politique en général, la Législation, les Finances, la Police, l'Agriculture, & le Commerce en particulier & sur le Droit naturel & public; par M. le Marquis DE CONDORCET, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, l'un des Quarante de l'Académie Française, de la Société Royale de Londres; M. DE PEYSSONNEL, ancien Consul général de France

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS. 159

à Smyrne, &c. M. LE CHAPÉLIER, Député de l'Assemblée-Nationale, & autres Gens de Lettres, avec cette épigraphe :

Quelque foible influence qu'ait ma voix dans les affaires publiques,
le seul droit d'y voter m'impose la loi de m'en instruire.
(J. J. Rousseau, au Contrat social.)

tome premier. A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel Coetlosquet, rue Haute-Feuille, N^o. 20. 1790.

Une nouvelle carrière s'ouvre aux François, & sans doute à plusieurs autres peuples. L'abus du pouvoir a forcé les uns & forcera les autres à reprendre une partie de la puissance qu'ils avoient confiée, ou qu'ils avoient laissé usurper, & ils se voient dans l'heureuse nécessité de s'occuper eux-mêmes de ce qui peut faire leur bonheur. Cette science difficile & compliquée, sur-tout dans le système présent de l'Europe, exige de vastes connoissances que tous les citoyens n'ont pas. C'est donc rendre un grand service à la chose publique que de faciliter les moyens d'acquérir ces connoissances. Personne n'est plus à même que les célèbres Auteurs de cet Ouvrage.

A compter du premier février 1790, il paroît chaque mois un volume de cet Ouvrage, formant 200 pages in-8^o. Le prix de l'abonnement est POUR LA PROVINCE, franc de port par la poste, de 32 liv. par année, ou pour 12 volumes; de 17 liv. pour six mois, & de 9 liv. pour trois mois. Et pour Paris, de 28 liv. 10 sols pour l'année, 15 liv. pour six mois, & 8 liv. pour trois mois, franc de port.

L'argent & la lettre d'avis seront adressés francs de port, à Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, N^o. 20.

On souscrit aussi chez tous MM. les Libraires & Directeurs des Postes du Royaume & de l'étranger.

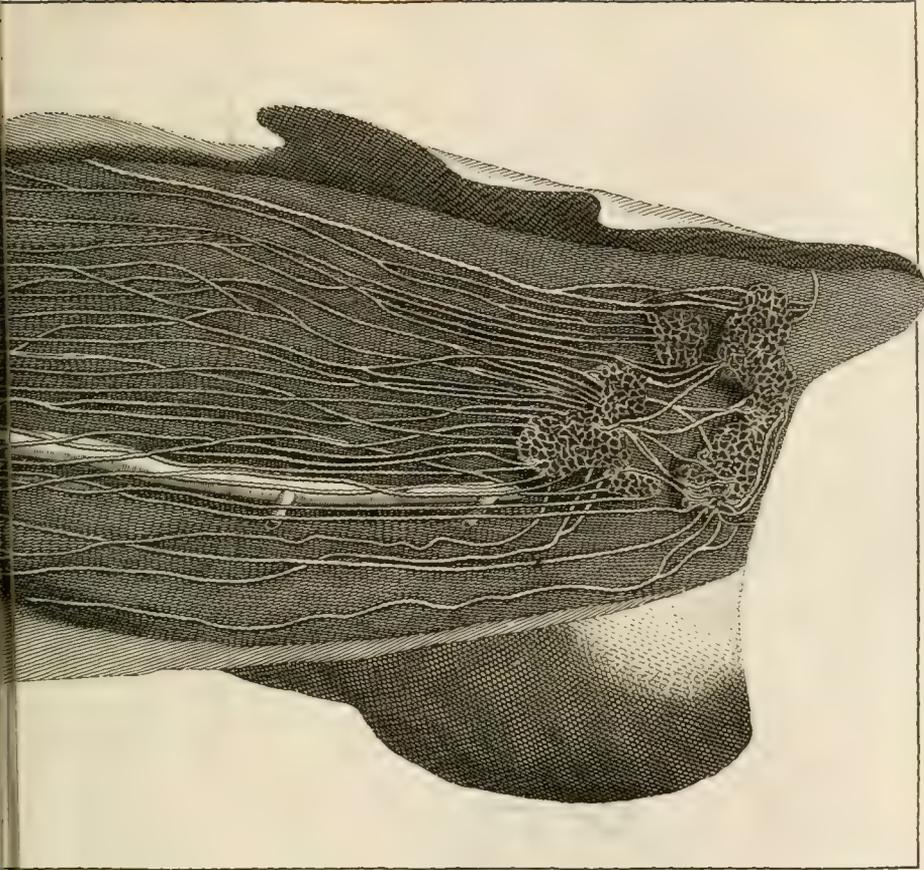
Recherches sur la nature & les causes de la richesse des Nations, traduites de l'Anglois, de M. ADAMS SMITH, sur la quatrième & dernière édition de 1786, par M. ROUCHER, & suivies d'un volume de Notes, par M. le Marquis DE CONDORCET, de l'Académie Française, & Secrétaire perpétuel de celle des Sciences, 5 volumes in-8^o. imprimés en beaux caractères de DIDOT. Les tomes I & II sont en vente chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, N^o. 20, à Paris. Le prix de chaque volume est de 4 liv. 10 sols pour Paris, & 5 liv. franc de port par la poste. Les trois derniers volumes sont sous presse.

Ces recherches sur la nature & les causes de la richesse des Nations sont un Ouvrage classique que les personnes qui se destinent à s'occuper de la chose publique ne sauroient trop méditer. Nous en avons une première traduction, mais incorrecte. Celle-ci est faite avec beaucoup de soins. Les notes dont M. de Condorcet l'a enrichie la rendront encore plus précieuse.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

L ETTRE à M. DE LA MÉTHERIE, au sujet du <i>Traité sur l'origine & la formation des Champignons</i> , inséré dans le <i>Journal de Physique</i> du mois d'Avril 1787, composé par M. MEDICUS, Conseiller de Régence, Directeur du Jardin Botanique de Manheim, &c. & extrait par M. REYNIER; par M. le Baron DE BEAUVOIS, Associé du Cercle des Philadelphes établi au Cap-François, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, page 81	81
Lettre de M. REYNIER, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la nature du Feu, 94	94
Mémoire sur la densité de l'Air à différentes hauteurs; par M. DE SAUSSURE le fils, 98	98
Voyage à la Nutrière naturelle qui se trouve à Molfetta, dans la Terre de Bari en Pouille, par M. ZIMMERMAN, Professeur de Mathématiques, de Physique & d'Histoire-Naturelle à Brunswick: extrait, 109	109
Description d'un instrument au moyen duquel on peut rétablir la respiration; par M. ROULAND, Professeur & Démonstrateur de Physique expérimentale en l'Université de Paris, 118	118
Extrait d'une Lettre adressée par M. GEANTY, Avocat au Conseil Supérieur & Membre de la Société Royale des Sciences & des Arts du Cap-François, à M. ROULAND, de la même Société, Professeur & Démonstrateur de Physique expérimentale en l'Université de Paris; &c. 121	121
Résultat d'Expériences sur le Camphre de Murcie; par M. PROUST: Extrait, 123	123
Vasorum lymphaticorum Corporis Humani Historia & Iconographia, Auctore PAULO MASCAGNI, in Regio Senarum Lyceo publico Anatomes Professore: extrait, 132	132
Lettre de M. DE LUC, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la nature de l'Eau, du Phlogistique, des Acides & des Airs, 144	144
Lettre de M. CRELL, à M. DE LA MÉTHERIE, sur l'inflammation de différens Corps combustibles dans l'Air acide marin déphlogistique, 154	154
Nouvelles Littéraires, 155	155



Sellier 30.

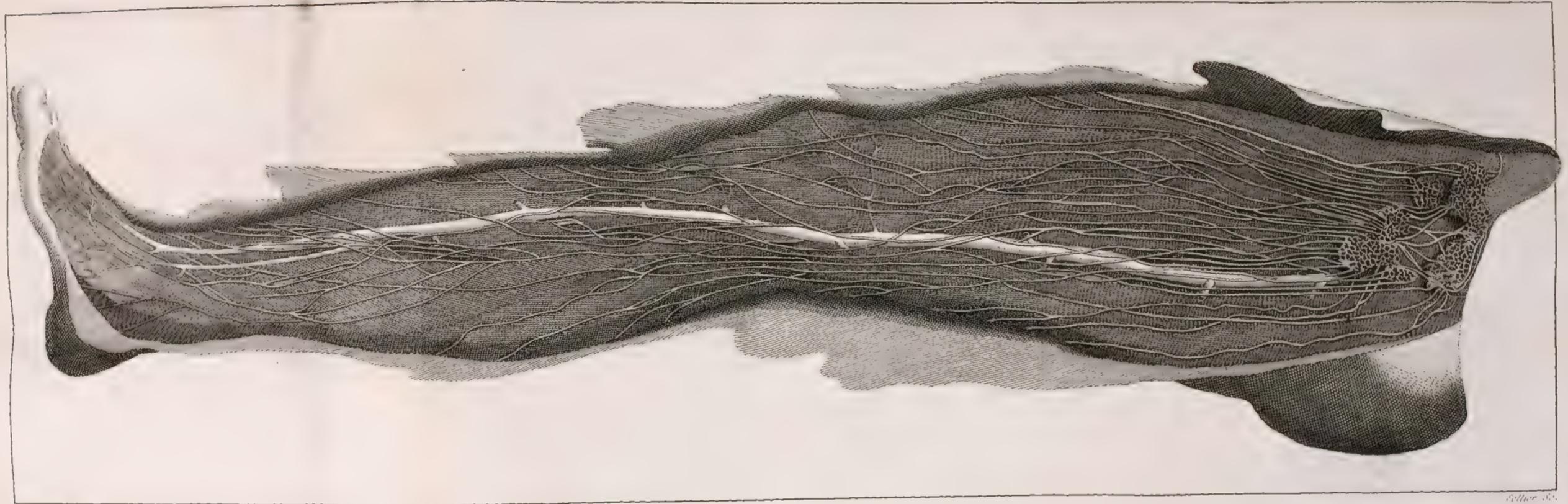


Table 1700

Plate 35

JOURNAL DE PHYSIQUE.

M A R S 1790.

OBSERVATIONS

Relatives aux effets de la Gelée de l'hiver de 1788 à 1789, sur les Arbres & Arbustes exotiques de pleine terre, adressées à M. DE LA MÉTHÉRIE, par M. PASSINGE.

M O N S I E U R ,

J'ai l'honneur de vous adresser quelques observations faites dans le printems & l'été derniers concernant les effets de la gelée du rigoureux hiver de 1788 à 1789, sur les arbres, arbrisseaux & arbustes que l'on appelle communément de pleine terre. Si vous trouvez cette note assez intéressante pour être communiquée au public, je vous prie de l'insérer dans votre Journal.

Nous avons très-peu d'observations sur cet objet ; il seroit bien à désirer que dans différens pays, les possesseurs de ces collections en fissent avec assiduité ; on acqueroit par ce moyen des notions sur la culture des arbres étrangers, dont on pourroit naturaliser quelques espèces avec avantage, sur-tout dans un tems où les arbres se détruisent de toutes parts. Après avoir connu le plus grand degré de froid d'un climat, on auroit quelques certitudes sur le succès de certaines espèces, & on renonceroit à la culture de celles qui seront reconnues être trop sensibles à la gelée.

Il ne seroit pas moins à propos de tenir compte des circonstances qui accompagnent les désastres qui sont la suite des hivers rigoureux ; on feroit mention du froid plus ou moins long, des brouillards, du verglas, de la hauteur du baromètre & du thermomètre, de l'épaisseur de la neige qui a couvert la terre, des vents qui ont régné, de l'âge des arbres & arbustes, de l'influence de la gelée sur les feuilles qui sont les parties les plus sensibles après celles de la fructification, sur les jeunes branches, le tronc & les racines où se marque le dernier terme d'une destruction complète.

Tome XXXVI, Part. I, 1790. MARS.

X

Il seroit encore essentiel de parler de la situation du local, s'il est en plaine ou en montagne, de la proximité des rivières, des marais & des montagnes; si le terrain est sablonneux, argileux ou mixte. Ces notions en général seroient bonnes à ajouter à la science météorologique qui a déjà fait de grands progrès, mais qui laisse encore beaucoup à désirer. Nous avons de grandes espérances sur cette partie de la Physique; plusieurs savans observateurs, entr'autres le Père Cotte, s'en occupent depuis long-tems avec autant de succès que de persévérance.

L'exposition de Roanne où je cultive quelques espèces d'arbres & d'arbustes, peut mériter quelque attention relativement à sa distance à-peu-près égale de Paris & de Marseille, ce qui fait un point central dans le climat de la France.

Cette ville située dans une plaine, sur le bord de deux rivières & voisine de quelques marais, est entourée de montagnes au sud, à l'est & à l'ouest, à deux lieues de sa position; elle est entièrement ouverte au nord, & les vents du nord & du nord-ouest y exercent leur fureur sans nul obstacle. Ces montagnes ont dans leur plus grande élévation environ sept à huit cens toises. Les vents d'est & de nord-est sont très-froids; celui du sud-est, quoique plus rapproché du midi, occasionne souvent de fortes gelées; par la raison qu'en passant sur les hautes cîmes des Alpes, il nous apporte un air très-refroidi. Il est à remarquer que les vents d'est & de sud-est règnent rarement dans ce climat; ils ne sont jamais violens, & ne donnent pas de pluie. On pourroit présumer qu'en surmontant ces élévations, ils criblent à une certaine hauteur toute l'humidité dont ils sont chargés.

Le sol de la plaine est en général léger & sablonneux, & n'est composé que de détrimens de granit, où se montrent les élémens de cette roche primitive.

La gelée a commencé le 15 novembre 1788, & a duré jusqu'au soir du 12 janvier 1789. Dans cet intervalle de près de deux mois, nous n'avons eu que six jours de répit, qui sont le 20 & le 21 novembre, le 4, le 5, le 25 & le 26 décembre. Tous les autres jours ont été marqués par des gelées plus ou moins fortes.

Le 4 décembre, il est tombé quatre lignes d'eau, le 5, huit lignes; le 8, neige; le 15, pluie cinq lignes, verglas le soir. Le 17 matin, verglas, neige le soir. Le 22, neige; le 26, neige presque tout le jour; le 27, neige par un vent impétueux. Le premier janvier, neige par un grain de vent de sud-sud-est. Le 2; neige par le nord-ouest.

Le verglas a laissé pendant très-long-tems un enduit sur les branches, & son épaisseur étoit de trois ou quatre lignes. Cette circonstance, indépendamment du trouble qu'elle a pu porter dans l'organisation des arbres, a causé un grand dommage aux branches en les surchargeant d'un poids qui en a fait éclater plusieurs; mais le mal n'a pas été aussi considérable dans

notre province que dans d'autres, où l'on a mesuré une épaisseur de verges de douze à quinze lignes, dont la charge a porté la dégradation au point de dépouiller les arbres de toutes leurs branches & de les réduire à l'état de simples poteaux.

Toute la neige qui a tombé à ces différentes époques n'a jamais couvert la terre de plus de deux à trois pouces, parce que le soleil, l'évaporation, les vents & les faux dégels en ont insensiblement diminué l'épaisseur. Les racines des arbres & arbrustes ont été par conséquent peu garanties.

Du 15 novembre au 30, le vent dominant a été le nord-nord-est, ensuite le nord-ouest. Celui du mois de décembre a été le nord-ouest, puis le sud-est. Du premier au 12 janvier le vent dominant a été le sud-sud-est, mais le grand froid du 5 janvier s'est fait sentir par un vent variable du nord-ouest au nord.

Les jours les plus froids observés sur des thermomètres au mercure de Réaumur faits avec assez d'exactitude, exposés au nord, vers le matin entre sept heures & demie & sept heures trois quarts, ont marqué,

1788, Novembre 29..9.. $\frac{1}{2}$ —

Décembre 18..10..—

20..9...—

21..9...—

24..15..—

28..13 $\frac{1}{2}$..—

29..13..—

30..14..—

31..16. $\frac{1}{2}$ —

La marque— indique sous 0.

Celle + au-dessus de 0.

1789 ; Janvier 1..6. $\frac{1}{4}$ —

4..12. $\frac{1}{4}$ —

5..17. $\frac{3}{4}$ —

6..14..—

7..12. $\frac{1}{2}$ —

8..6..—

9..8. $\frac{1}{2}$ —

10..8. $\frac{1}{4}$ —

11..1. $\frac{1}{2}$ —

12..1. $\frac{1}{4}$ —

13..3. $\frac{1}{4}$ + dégel.

Il est bon d'observer une différence de froid entre Paris & Roanne aux mêmes époques. Le 31 décembre, le thermomètre a marqué à Paris

17. .4 — & à Roanne 16. .5 —. Le 5 janvier, 17. .7 — à Roanne, & à Paris 11,3 —.

La terre a gelé à une très-grande profondeur, & on estime que cette suite de jours froids a formé des croûtes de seize à dix-huit pouces d'épaisseur.

La plus grande hauteur du mercure dans le baromètre a été observée le 5 janvier, à sept heures & demie du matin, à 27 pouces 11 lignes, vent variable de nord-nord-ouest au nord; & son plus grand abaissement le 5 décembre, à 26 pouces 9 lignes, vent ouest.

Arbres & Arbrisseaux qui ont été maltraités en partie par la gelée.

Vitex agnus castus. L'agnus-castus. Des pieds de six ou sept ans ont perdu la moitié de leurs branches; celles qui étoient traînantes ou couvertes de neige ont repoussé, ainsi que tout ce qui étoit couvert de neige ou de terre.

Rhamnus alaternus. L'alaterne: âgés de trois & quatre ans, ils ont tous gelé jusqu'à la neige. Les pieds les plus vigoureux du même âge ont gelé en totalité.

Amorpha fruticosa. Indigo bâtard: ils ont perdu des branches de deux ans & quelques-unes de trois.

Cercis siliquastrum. L'arbre de Judée à fleurs rouges: les jeunes pieds de deux ans ont perdu tout ce qui étoit hors de la neige, & tous ont repoussé du pied.

Crataegus azarolus. L'azerolier d'Italie à fruit blanc: Il n'en est échappé qu'un seul pied sur six ou sept greffés depuis trois & quatre ans sur l'aubepin.

Pinus cedrus. Cèdre du Liban: les jeunes pieds de cinq ou six ans ont perdu toutes leurs feuilles & même quelques extrémités de branches, mais peu. Les feuilles d'un pied de huit ans, ont gelé dans la moitié de leur longueur; & tous ont défeuillé. Le pied de huit ans n'a essuyé aucun autre dommage.

Quercus illex. Chêne-vert. Presque tous les individus de quatre ans ont perdu leurs branches & tiges jusqu'à terre. Quelques pieds plus âgés & plus vigoureux ont gelé en totalité, d'autres ont repoussé sur des branches de deux à trois ans.

Quercus suber. Le liège. Cette espèce a été bien moins maltraitée que les chênes verts. Aucun pied n'a gelé en totalité: quelques-uns n'ont perdu que leurs feuilles, d'autres quelques branches d'un an & de deux ans. Tous ont repoussé du pied.

Quercus coccifera. Le chêne kermès: âgés de cinq ans, une petite partie a gelé en totalité; beaucoup de pieds ont gelé jusqu'à la neige: quelques-uns ont perdu quelques jeunes branches.

Cupressus expama. Cyprès mâle: sur deux plants âgés de neuf ans, l'un a péri en totalité, l'autre n'a perdu que les jeunes branches de l'année.

Phylliræa latifolia. Agés de neuf à dix ans, aucun n'a gelé à fond.

Quelques pieds ont eu très-peu de mal, d'autres ont perdu beaucoup de branches d'un, de deux & même de trois ans, & même tout jusqu'à la neige. Tous ont défeuillé.

Phyllirea angustifolia. De quatre ans: quelques-uns ont péri en totalité, d'autres jusqu'à la neige, & quelques pieds n'ont perdu que des branches d'une année.

Spartium juncaum. Genêt d'Espagne: beaucoup de pieds de cinq ans & de huit ans ont gelé à fond. Ceux qui ont échappé ont perdu beaucoup de branches, mais se sont bien rétablis.

Juniperus oxicedrus. Le genévrier cade: âgé de douze ans. Aucun n'a gelé en totalité. Quelques pieds ont été bien maltraités & n'ont donné que des pousses très-languissantes & dispersées de loin en loin, ils auront de la peine à se remettre. Quelques individus auront bientôt réparé leurs pertes.

Fagus silvatica atro-punica. Hêtre pourpre: de sept à huit ans, greffé sur le hêtre ordinaire, les bourgeons de la moitié des branches de l'année n'ont pas donné de feuilles; il se peut que le mal vienne d'une gelée du 20 au 21 octobre, époque à laquelle le thermomètre de Réaumur descendit à deux degrés sous le terme de la glace. Les gelées hâtives arrêtent la végétation & ne donnent pas aux jeunes branches le temps d'acquiescer la consistance qui leur est nécessaire pour résister à la gelée. Cet arbre nous laisse des incertitudes sur les effets des fortes gelées.

Ilex echinata. Houx hérissé verd: ils ont tous défeuillé. Quelques branches d'une année & même de deux ont péri.

Jasminum fruticans. Jasmin jaune à trois feuilles, ou jasmin d'Italie. Ils ont tous gelé jusqu'à la neige, mais tous ont repoussé du pied.

Daphne laureola. Laureole: de trois, quatre & huit ans. Les pieds les plus âgés ont gelé en totalité, les autres ont presque tout perdu jusqu'à la neige. Il paroît que cet arbruste, quoiqu'originnaire des hautes montagnes, est sensible à la gelée. J'ai déjà eu occasion d'observer plusieurs fois cette sensibilité dans plusieurs plantes des pays couverts de neige pendant tout l'hiver.

Prunus lusitanica. Azarero, laurier-cerise de Portugal: des boutures de deux & trois ans ont entièrement gelé; des plantes de six ans ont perdu les branches d'une année, même de deux, & ont conservé quelques feuilles qui ont subsisté toute l'année.

Prunus lauro-cerasus. Laurier-cerise: grands & petits, ils ont presque tous gelé jusqu'à terre; peu ont péri en totalité. Ils sont bien plus sensibles que le *prunus lusitanica*.

Ruscus racemosus. Laurier alexandrin: toutes les parties qui ont débordé la neige ont gelé; tous ont repoussé du pied.

Hibiscus Syriacus. Ceux qui étoient âgés de deux ans, ont gelé jusqu'à terre & repoussé, les individus plus âgés n'ont rien perdu.

Morus papyrifera. Mûrier à papier de la Chine : un pied de quinze ans a perdu une partie de ses jeunes branches de l'année, mais je n'oserois en attribuer la cause à la rigueur de l'hiver, parce que des individus plus jeunes n'ont essuyé aucun dommage.

Rhamnus paliurus. Le paliure ou porte-chapeau : quelques individus de dix à douze ans ont gelé jusqu'à la neige, d'autres à fond. Des pieds de deux ans n'ont perdu que ce qui étoit hors de terre, & ont repouffé du pied.

Pinus maritima. Le grand pin maritime, le pin de Bordeaux : tous les fémis d'un an & de deux ans en caisses exposées à l'air, ont été totalement détruits. Quelques individus de trois ans ont eu quelques feuilles gelées ; mais tous ceux au dessus de cet âge n'ont essuyé aucune atteinte.

Mespilus piracantha. Le buisson ardent : des sujets de huit à neuf ans ont perdu quelques jeunes branches ; ceux de deux ans ont gelé en totalité.

Vitis arborca. Perpetris des anglois : gelé jusqu'à la neige, il a repouffé du pied.

Coronilla emerus. La coronille : a perdu environ le tiers de ses branches.

Ficus carica. Le figuier : ils ont presque tous gelé jusqu'à terre. Ceux des côteaux un peu élevés ont eu beaucoup moins de mal.

Vitis vinifera. La vigne : elle a beaucoup souffert dans les bas-fonds & dans le plat pays. Les vignes du Beaujolois ont beaucoup plus souffert. On estime que les trois quarts des ceps ont péri sans ressource ; c'est au point que les propriétaires se voient dans la nécessité d'arracher les vignes pour les replanter.

Celtis australis. Micocoulier d'Afrique : des plantes de deux ans ont gelé entièrement jusqu'à terre.

Amygdalus persica. Les pêchers : il semble qu'ils ont un peu souffert dans les parties de la fructification ; les bonnes espèces ont moins donné de fruit cette année.

Amygdalus communis. Les amandiers : ont encore moins eu de fleurs & de fruits que les pêchers.

Arbres, Arbrisseaux & Arbustes qui ont péri en totalité.

Rhamnus alaternus variegata. Alaterne panaché de blanc, âgé de sept ans.

Cneorum tricorcom. Olivier nain de tout âge.

Cupressus sempervivens. Cyprés femelle de six ans & de quinze ans : les plus âgés ont conservé quelques branches vertes long-tems, & donné des signes de végétation qui ont bientôt été flétris. Deux sujets de quinze ans plantés sur un cône élevé, n'ont perdu que quelques petites branches.

Coronilla glauca.

Ulex Europæus. Ajonc marin : la plus grande partie des pieds de six,

huit à dix ans a péri en totalité. De jeunes plants d'une année venus spontanément se sont très-bien conservés sous la neige.

Punica granatum. Grenadier : ils ont gelé à fond, ainsi que des pieds en pots exposés dans un endroit où il a gelé à huit degrés.

Jasminum officinale. Jasmin commun.

Jasminum grandiflorum. Jasmin d'Espagne : des pieds de dix ans greffés ont tous péri, quoiqu'à l'abri d'un mur au midi.

Laurus nobilis. Laurier ordinaire : de dix à douze ans, quoiqu'exposés au pied d'une terrasse au levant.

Viburnum thimus. Laurier-thim de cinq à six ans.

Hipericum frutescens.

Olæa Europæa. Olivier ordinaire : un jeune pied de six ans à l'abri d'un mur exposé au couchant & ayant le pied couvert de litière. Un autre pied de dix ans en pot fermé dans un lieu où il a gelé à huit degrés.

Pinus pinea. Le pin cultivé : des pieds de sept, de dix & de seize ans ; ces derniers ont repoussé dans quelques branches collatérales. des bourgeons se sont même fait jour dans la bifurcation des feuilles ; mais un mois après toutes ces nouvelles pousses se sont brusquement flétries.

Pinus maritima minor. Le petit pin maritime. Je ne sais si cette espèce qui est originaire de Toulon & très-commune dans ses environs, est bien caractérisée ; quoi qu'il en soit, tous les plants de cette espèce sont morts en totalité, quoiqu'âgés de dix à douze ans. Un seul pied m'avoit donné des espérances, ayant vu des bourgeons se développer de toutes parts ; mais ils se sont brusquement flétris, & l'arbre a éprouvé le même sort que les autres.

Pinus alepensis de Miller. Pin d'Alep, de quatre ans.

Pistacia trifolia. Agé de sept ans.

Pistacia vera. De cinq ans.

Pistacia terebinthus. Térébinthe : de quatre ans.

Pistacia lentiscus. Lentisque : de trois ans.

Coriaria mirifolia.

Rosmarinus officinalis. Le romarin.

Pjoralea glandulosa.

Rosa moschata. Rose muscade.

Azalæa viscosa.

Ceratonia siliqua. Caroubier : de cinq ans.

Melianthus major. Melianthe : pimprenelle d'Afrique, même en pot exposée à huit degrés de froid.

Melia azedarac. Lilas des Indes : & en pot, à huit degrés.

Passiflora carulea. Grenadille : palissée & exposée au pied d'un mur tourné au midi.

Cistus Monspeliensis.

Cistus laurifolius.

*Cistus incanus.**Cistus albidus.**Magnolia glauca.* De six ans.*Spartium lusitanicum.**Syrax officinale.* Aliboufier: de six ans.*Cupressus lusitanica.* De sept ans.*Coronilla argentea.**Anthyllis barba Jovis.**Vitex negundo.* Agnus-castus de la Chine: de cinq ans.*Citrus hirsutus.**Medicago arborea.*

*Arbres, Arbrisseaux & Arbustes originaires des pays plus chauds
que la France, qui ont paru n'avoir éprouvé aucune atteinte.*

Acer Monspessulanum. Erable de Montpellier: de quinze ans.*Acer Creticum.* Erable de Crète: de quatre ans.*Acer foliis laciniatis.* De cinq ans.*Acer negundo.* De six ans.*Æsculus pavia.* De quatre ans.*Aralia spinosa.**Bignonia catalpa.* De tout âge.*Bignonia radicans.**Ceanothus Americanus.* De quatre ans.*Celtis australis.* De dix & quinze ans.*Chionanthus virginicus.* Le snandrap: de cinq ans.*Clematis viticella flore cœruleo.**Colutea arborescens.* De sept à huit ans.*Colutea frutescens.* De cinq à six ans.*Cornus florida.* De trois ans.*Cornus mas.* De quinze ans.*Cornus sanguinea.**Cornus novæ Belgicæ.* De sept ans.*Cytisus taburnum latifolium.* De huit ans.*Daphne mezereum flore rubro & albo.* De tout âge.*Diospiros virginiana.* De sept à huit ans.*Elæagnus angustifolius.**Evonimus latifolius.* De six ans.*Gleditsia triacanthos.* De huit à dix ans.*Gleditsia inermis.* De dix ans.*Hippophaea rhamnoides.**Juglans alba.* De huit à neuf ans.*Juglans cinerea.* De sept à huit ans.*Lavandula spica.* La lavande.

Liquidambar

- Liquidambar styraci-flua.* De six ans.
Liriodendron tulipifera. Tulipier : de trois ans , de cinq & de neuf.
Lonicera italica. Chevre-feuille d'Italie.
Lonicera semper vivens.
Periploca græca.
Pinus strobus. Pin du Lord Weymouth : de tout âge.
Pinus larix rubra. De trois ans.
Pinus balsamea. Baumier de Gileard , de trois ans & de cinq.
Ptelea trifoliata. De sept à huit ans.
Quercus rubra. De cinq ans.
Quercus phellos. De cinq ans.
Rhamnus ziziphus. Jujubier : de quinze à seize ans.
Rhus glabrum.
Rhus vernix. De deux & sept ans.
Rhus succedaneum. Vernis du Japon : de trois & six ans.
Rhus copallinum. De six à sept ans.
Rhus radicans.
Rhus cotinus. Le fustet.
Robinia hispida. De sept à huit ans.
Robinia pseudo-acacia.
Rosa semper vivens.
Staphilæa pinnata. Nez-coupé.
Tamarix germanica.
Tilia carolinienfis. De six ans.
Viburnum dentatum.
Amygdalus nana. Amandier nain.

J'aurois bien désiré pouvoir étendre ces observations sur un plus grand nombre d'arbres & d'arbustes , & acquérir quelques certitudes sur la place qui leur convient ; mais pour remplir cet objet , il faudroit une collection immense , des plantations de différens âges , & sacrifier en quelque façon des espèces rares & difficiles à établir. Il faudroit encore suivre les effets de la gelée pendant plusieurs années dans un climat où la différence du froid d'un hiver à l'autre est si grande , afin de voir les résultats des plus grands froids possibles.

On peut en attendant ces observations suivies & réitérées dans différens hivers & dans plusieurs climats , tirer quelques conséquences de l'essai fait à Roanne en 1789.

1°. Des individus de la même espèce sont , à circonstances égales , beaucoup plus robustes que d'autres ; on en a la preuve dans le *cupressus expansa* , cyprès mâle , le *quercus ilex* , chene vert , &c.

2°. Les arbres & arbustes en avançant en âge & acquérant plus de consistance dans toutes leurs parties , sont bien moins sensibles au froid.

On a vu que des sémis de deux ans du pin maritime ou pin de Bordeaux ont tous gelé, & ceux de quatre ans n'ont reçu aucune atteinte.

3°. Les arbres qui sont sensibles, placés dans un lieu bas, humide & près des rivières, sont bien plus exposés aux défaits de la gelée, parce que le froid prend bien plus d'intensité dans ces endroits humides; j'en ai fait la comparaison sur des espèces femelles (*cupressus semper vivens*), placées sur un coteau élevé d'environ cent toises au-dessus de notre plaine, qui n'ont perdu que quelques petites branches; tandis que ceux de la plaine, quoique du même âge, ont tous péri en totalité.

4°. Que les branches vigoureuses que l'on appelle gourmandes; souffrent bien plus de dommage que les autres, parce que leur texture étant chargée de plus de liqueur, la force expansive de la gelée rompt leurs valvules avec plus de facilité, & dérange toute l'organisation.

5°. Quelques espèces des hautes montagnes sont sensibles à la gelée, le *daphne laureola* en est une preuve bien convaincante. Il est certain qu'elles ne se conservent dans ces régions qu'à raison de la neige qui les protège en couvrant la terre pendant long-tems.

6°. En connoissant le degré de sensibilité des sémis d'arbres & d'arbustes, on peut avec des précautions les soustraire à la gelée, & éviter des pertes considérables, sur-tout pour des espèces rares & précieuses.

7°. Lorsqu'on aura des plantations à faire, soit pour l'utilité, soit pour l'agrément, & qu'on aura différentes positions, il sera essentiel de mettre près des rivières & des marais les espèces robustes, & les plus sensibles sur des coteaux élevés, & aux meilleures expositions.

C'est encore un problème de savoir s'il est possible de naturaliser des plantes des pays chauds dans des pays froids; il ne pourra se résoudre que lorsqu'on aura tenté pendant long-tems des expériences auxquelles la vie d'un seul homme n'est pas suffisante pour avoir des résultats. On pourroit acquérir des certitudes en s'attachant à des individus que l'on destineroit à des expériences; on établirois des générations que l'on suivroit par les semences avec exactitude; mais il y a bien des espèces, sur-tout de l'Amérique, qui ne donnant pas des fruits dans nos climats, ne se prêteroient pas à des essais dans ce genre; il conviendrait alors de les amener par gradation dans des pays moins chauds. Nous avons des provinces dont la chaleur a de l'analogie avec celle de ces pays, ce qui faciliteroit les expériences.



M É M O I R E

Sur la production de l'Acide du Nitre & de l'Air nitreux ;

Par M. MILNER, de la Société Royale de Londres, & Président du Collège de la Reine à Cambridge :

Lu à la Société Royale le 2 Juillet 1789.

1. ON fait depuis quelque tems, qu'il existe des rapports entre l'acide du nitre & l'alkali volatil, qu'on a souvent produit à l'aide de cet acide : mais je ne me rappelle pas d'avoir jamais appris que l'alkali volatil contribue à la formation de l'acide du nitre, ou de l'air nitreux. Ce fait, qui s'est offert à moi avec évidence, dans quelques occasions, me semble assez nouveau & assez frappant, pour mériter l'attention des chimistes : & voici le détail des expériences, qui me l'ont fait reconnoître.

2. Aussi-tôt que je fus informé qu'en faisant passer de l'eau en vapeur dans un tube de fer rouillé, il en sortoit de l'air inflammable, j'eus la curiosité d'éprouver si d'autres substances, dans l'état d'air ou de vapeur, ne subissoient point quelques changemens essentiels, par le même procédé : je songeai sur-tout à y soumettre l'acide du nitre, tant à cause de l'obscurité dont la théorie de sa formation est encore enveloppée, qu'à raison du grand usage qu'en fait la Chimie.

Quoique j'aie noté, dans le tems, avec assez d'exactitude, les quantités d'acide ou d'air employées & produites, je crois inutile de les donner ici. C'est la nature des changemens obtenus, que je me propose principalement d'établir ; & ces changemens dépendent, non de la quantité des fluides, mais de leurs propriétés. On trouvera d'ailleurs, en répétant mes expériences, que les quantités relatives varient, selon la manière de procéder : ainsi, pour ne pas allonger ce Mémoire, je les passerai absolument sous silence.

3. Je commençai par faire bouillir une petite quantité d'acide concentré du nitre, dans une petite cornue, exactement luttée à un canon de fusil, qui plongeoit par l'autre bout, quelquefois dans l'eau, & d'autres fois dans le mercure. Le milieu du canon, placé dans un fourneau convenable, étoit entouré de charbons ardens, sur une longueur de dix-huit pouces ; la vapeur de l'acide bouillant passoit dans

le tube, ainsi rougi ; & le produit étoit recueilli à l'extrémité, à la manière ordinaire.

Quand l'ébullition de l'acide étoit violente, il passoit une grande quantité de vapeur nitreuse, rutilante & non-décomposée, avec un mélange d'air nitreux & d'air phlogistique.

Par une ébullition modérée, la vapeur nitreuse étoit moins abondante ; & le mélange des airs contenoit une plus grande proportion d'air phlogistique.

4. Dans la vue de favoriser une décomposition complète de la vapeur nitreuse, en augmentant la surface du fer, le canon fut rempli de petits copeaux de ce métal ; & le produit des expériences, répétées alors avec beaucoup d'attention, fut presque en entier de l'air phlogistique. Il faut observer cependant, que quelque soin que l'on prenne, il y a toujours quelque mélange d'air nitreux & souvent d'air nitreux déphlogistique : mais j'ai lieu de croire, que si le tube de fer étoit assez long pour qu'une portion considérable de son étendue fût incandescente, tout l'acide, qu'on auroit l'attention de faire bouillir lentement, ne donneroit absolument que de l'air phlogistique.

5. Ces expériences sont entièrement analogues à celles du docteur Priestley, dans lesquelles l'air nitreux mis en contact avec du fer, s'est converti d'abord en air nitreux déphlogistique, & ensuite en air phlogistique. Elles ne diffèrent qu'en ce que l'effet est produit sur le champ par mon procédé, tandis que le sien exige un tems considérable ; & que par ma méthode, il est très-difficile de conduire l'opération de manière à produire sûrement cette singulière sorte d'air appelé *air nitreux déphlogistique* : si l'ébullition de l'acide se fait rapidement, le produit est presque en entier de la vapeur nitreuse, ou de l'air nitreux : si au contraire elle se fait très-lentement, & si le tube est bien chauffé sur une longueur suffisante, la décomposition est presque complète, & il ne passe guère que de l'air phlogistique : dans les deux cas, la marche de la conversion de l'acide en air phlogistique, paroît être la même. Il se convertit d'abord en air nitreux, celui-ci en air nitreux déphlogistique, & ce dernier en air phlogistique : c'est au moins l'ordre naturel que cette conversion me paroît suivre. Je ne nierai cependant pas que l'action rapide du tube de fer incandescent ne puisse changer en air phlogistique quelques particules de l'acide ou de sa vapeur, *instantanément* ; ou si l'on veut, dans des espaces de tems trop courts, pour que la progression du changement puisse être observée. Mais quoi qu'il en soit de ce fait particulier, il n'en résulte rien contre la conséquence générale, qui est que l'air nitreux est plus près de l'état d'air phlogistique, que l'acide même ou sa vapeur, & que l'air nitreux déphlogistique est encore plus voisin de cet état. Il est

au reste fort difficile de déterminer avec certitude, les changemens que les particules de l'acide subissent à leur passage dans les différentes parties du tube.

Ce qui vient d'être dit conduit à penser que la marche la plus ordinaire & la plus probable est qu'une particule d'acide, sous la forme de vapeur, produit d'abord de l'air nitreux, qu'ensuite les particules de celui-ci se convertissent tout de suite en air nitreux déphlogistiqué, par leur contact avec de nouvelles surfaces du fer rouge; & qu'enfin il en est de même du changement de ce dernier air en air phlogistiqué. Quand ces contacts succèdent avec de nouveaux points de la surface du fer, ne sont ni assez nombreux, ni assez parfaits, il est naturel d'en conclure qu'une portion d'air doit passer, sans être décomposée.

6. Ces considérations me portèrent à changer un peu le procédé. Au lieu de faire bouillir l'acide dans la cornue, j'y introduisis avec lui, des feuilles de cuivre; & je fis passer l'air nitreux à mesure qu'il se formoit, dans le tube incandescent. Le succès répondit à mon attente; & la décomposition se fit avec plus de facilité.

Mais auparavant j'avois examiné quel seroit l'effet de la chaleur seule sur l'air nitreux, ayant appris qu'on avoit trouvé que l'acide du nitre subissoit des altérations très-importantes, quand on le faisoit passer, en vapeur, dans des tubes de verre, ou de terre rouge, au feu. J'ignore quels effets ce degré de chaleur produiroit sur de l'air nitreux, qui y seroit exposé pendant long-tems: mais j'acquis bientôt la certitude qu'on peut le faire passer dans un tube de verre rouge, sans qu'il éprouve aucun changement essentiel.

7. Enfin, tout ce que j'avois vu m'autorisant à penser que l'air déphlogistiqué, retiré du nitre, passeroit plus aisément encore à l'état d'air phlogistiqué, je résolus de m'en assurer. Pour cet effet, je pris une dissolution saturée de cuivre par l'acide nitreux, je l'étendis d'eau, & j'y mis des morceaux de fil-de-fer: la cornue qui contenoit cette dissolution fut lutée au canon de fusil; & l'air nitreux déphlogistiqué fut ainsi exposé à l'action du fer incandescent, tant du canon que des copeaux du même métal, dont il étoit intérieurement garni. Quand ce procédé est conduit avec une attention convenable, tout l'air qui sort du bout opposé du tube se trouve être de l'air phlogistiqué.

8. Dans ce cas, j'ai eu fréquemment occasion d'observer que lorsque l'air sort du canon parfaitement phlogistiqué, il est accompagné d'une fumée blanche, qui monte quelquefois dans la cloche, au travers de l'eau ou du mercure, & dont l'odeur m'a bientôt fait reconnoître la présence de l'alkali volatil. Cette observation m'a rappelé sur le champ celle du docteur Priestley, qui a obtenu un résultat semblable, en exposant de l'air nitreux sur des morceaux de fer.

9. La plupart de ces expériences furent faites dans l'été de 1786 : elles s'accordent en général avec celles du docteur Priestley ; sauf toutefois, comme il a été remarqué au §. 5, que les mêmes effets qui demandent beaucoup de tems lorsque le fer est employé à froid, sont produits subitement quand il est à la chaleur rouge. Par cette raison, & malgré le plaisir que me causèrent dans le tems ces soudaines transmutions, je ne jugeai pas le détail de ces expériences digne d'occuper la Société Royale : & si je prends la liberté de l'en entretenir aujourd'hui, c'est parce que les conjectures que je formai alors, ont été suffisamment confirmées par des expériences subséquentes.

10. Voici l'histoire de ces conjectures : dès que j'eus vu de l'alkali volatil produit au moyen de l'acide nitreux & d'un métal, je conçus qu'il seroit possible de suivre une marche inverse, & de produire de l'acide ou de l'air nitreux, par la décomposition de l'alkali volatil. Je ne connoissois sur ce point aucune expérience, ni rien qui s'y rapportât : mais puisque l'opération décrite avoit incontestablement donné de l'alkali volatil, & qu'elle avoit calciné la surface intérieure du canon & les copeaux de fer, il étoit assez naturel de présumer qu'en faisant passer de l'alkali volatil sur une chaux métallique fortement chauffée, on obtiendrait de l'acide du nitre, ou de l'air nitreux. Quelques amis, à qui je communiquai cette idée, la regardèrent comme une conjecture hasardée : je ne laissai pas que d'en faire note, comme d'une chose à soumettre à l'expérience ; quoique je l'aie ensuite perdu de vue pendant près de deux ans. Ce fut dans le mois de mars 1788, qu'il me vint à l'esprit d'employer pour cela, la chaux de manganèse, à raison de sa grande infusibilité, & de l'abondance d'air déphlogistique qu'elle fournit : je remplis de cette matière concassée, un canon de fusil, auquel je luttai une petite cornue contenant de l'alkali volatil. Aussitôt que la manganèse fut chauffée au rouge, la flamme d'une chandelle fut mise sous la cornue ; & la vapeur de l'alkali bouillant, chassée dans le canon. La présence de la vapeur nitreuse & de l'air nitreux ne tarda pas à se manifester : & avec un peu de persévérance, je parvins à recueillir des quantités considérables d'air, lequel se trouva éminemment nitreux. J'ai souvent répété depuis lors cette expérience ; & toujours avec un succès, dont le degré dépend beaucoup de l'espèce de manganèse employée, de la chaleur du fourneau & de la patience de celui qui conduit l'opération : circonstances qui, à proportion qu'elles varient, font grandement varier les résultats. Je crois inutile de rapporter tous les détails de mes expériences : mais il me paroît convenable de donner une idée générale des principaux faits, & des moyens mis en usage, pour éviter d'en tirer des conséquences erronées.

11. En général, j'ai employé des canons de fusils nets, & qui

n'avoient servi à aucune autre expérience : la manganèse y étoit mise en poudre grossière ; parce que trop fine , elle auroit obstrué le tube & empêché le passage des airs.

Dans quelques expériences, j'ai appliqué la vapeur de l'alkali volatil à la manganèse aussi-tôt qu'elle a été chauffée : dans d'autres, ce n'a été qu'après l'avoir tenue long-tems à la chaleur du fer rouge ; & par-là, je me suis assuré de la nature des airs qu'elle fournit *per se*.

Dans l'un & l'autre de ces cas, je n'ai jamais apperçu la moindre apparence d'acide du nitre, ou d'air nitreux, avant l'application de l'alkali volatil. La manganèse donne, *per se*, différentes sortes d'airs, sur-tout de l'air fixe & de l'air déphlogistiqué, dès l'instant qu'elle éprouve une chaleur considérable : mais quelque long-tems qu'elle y soit exposée, rien de nitreux ne se manifeste ; c'est une circonstance que j'ai examinée avec beaucoup d'attention. L'effet est tout différent bientôt après l'application de l'alkali volatil : la cloche destinée à recevoir les airs , prend alors fréquemment une teinte rougeâtre ; & cette couleur devient plus foncée, par l'admission de l'air atmosphérique.

L'alkali volatil caustique doit être des plus forts. L'air nitreux obtenu l'est d'autant plus, que l'opération a été plus longue : c'est du moins ce que j'ai trouvé en plusieurs occasions, où l'expérience avoit duré long-tems.

Il y a cependant ici une cause de déception, contre laquelle il faut être en garde, pour ne pas méconnoître l'air nitreux, lorsque dans le fait il s'en est formé une quantité considérable. Malgré les plus grandes précautions, il passe souvent beaucoup d'alkali volatil non-décomposé : si c'est au travers de l'eau qu'on le reçoit, il est absorbé en grande partie par le liquide ; mais il s'en mêle toujours quelque chose à l'air nitreux ; & dans la décomposition de celui-ci, par l'admission de l'air atmosphérique, les vapeurs nitreuses s'unissent sur le champ avec l'alkali volatil : les cloches se trouvent alors pleines de la vapeur blanche du nitre ammoniacal , & l'absence de la vapeur orangée pourroit faire conclure mal-à-propos, qu'il ne s'est pas formé d'air nitreux.

12. Toutes ces remarques ont principalement en vue ceux qui voudront répéter les expériences. Le point essentiel à établir est la formation de l'air nitreux durant le procédé, fait qui me paroît prouvé d'une manière incontestable : car lorsque j'ai continué l'opération avec patience, & appliqué des doses réitérées de fort alkali volatil à la même manganèse constamment exposée à la chaleur dans le canon de fusil, j'ai souvent recueilli de grandes quantités d'air, qui mélangé

avec celui de l'atmosphère, ou avec l'air déphlogistiqué, s'est trouvé être éminemment nitreux.

13. Il n'est pas aisé de dire si, dans ce procédé, l'air nitreux déphlogistiqué, l'acide même du nitre ne se forment pas quelquefois immédiatement par l'action de l'alkali sur la manganèse. Il se manifeste des traces de cet air en quelques occasions, quoiqu'il ne puisse rien assurer de positif à ce sujet. Quant à l'acide, il est très-certain qu'on en voit souvent des vapeurs circuler dans les cloches : mais il se peut qu'elles soient dues à la décomposition de l'air nitreux, par l'air déphlogistiqué surabondant de la manganèse.

14. J'ai fait la même opération avec la vapeur de l'eau bouillante : il n'y a pas eu la moindre apparence nitreuse ; mais l'air fixe & l'air déphlogistiqué ont été beaucoup plus abondans que lorsque la manganèse n'est exposée qu'à la chaleur seule : après avoir retiré de grandes quantités de ces deux airs, si l'on applique l'alkali volatil à la même manganèse, qui les a produits, on voit bientôt paroître l'air nitreux.

15. Puisque la chaux de manganèse fait subir à l'acide marin un très-grand changement par une chaleur modérée, il paroîtroit assez probable que l'effet seroit encore plus grand dans le tube incandescent. J'y ai fait passer, en conséquence, au travers de la manganèse, la vapeur de cet acide bouillant ; mais l'expérience n'a point répondu à mon attente, & le produit a été un mélange d'air fixe & d'air inflammable. Il n'est pas inutile au reste de remarquer, que même dans ce cas, après avoir employé long-tems l'acide marin, l'air nitreux a paru dès que l'alkali volatil a été appliqué à la même manganèse.

16. Comme plusieurs autres substances donnent *per se* de l'air déphlogistiqué, soit pur, soit mêlé d'air fixe, l'analogie conduit à penser qu'elles doivent pareillement fournir de l'air nitreux, au moyen de l'alkali volatil ; toutefois le plus sûr est de ne se livrer que le moins possible aux conjectures, dans les matières de ce genre, & d'interroger toujours l'expérience. La manganèse est une substance si singulière, que ses effets ne prouvent rien à l'égard de toute autre chaux métallique ; ceux du *minium* cependant leur sont tellement semblables dans nombre d'opérations chimiques, que malgré l'inutilité absolue de tous mes essais avec cette substance, j'ai bien de la peine à croire qu'elle ne donnât pas de l'air ou de l'acide nitreux, si l'alkali volatil étoit appliqué convenablement. A la vérité le *minium* se fond durant l'opération, coule dans la partie froide du tube, l'obstrue & empêche le passage de l'air : mais dans quelques expériences, & avant que cet accident ait eu lieu, j'ai recueilli des quantités considérables d'air, sans y avoir jamais trouvé le moindre signe de la présence du nitre.

nitre. Cela me paroît difficile à expliquer : il se peut au reste qu'avec des appareils plus appropriés, & une plus grande persévérance, on se procure le résultat en question, ou du moins la connoissance des causes qui le font manquer.

17. J'ai beaucoup mieux réussi avec le vitriol vert calciné au blanc, placé pareillement dans un canon de fusil; après y avoir fait passer plusieurs doses d'alkali volatil, j'ai obtenu quelques onces d'air fortement nitreux. Ce résultat auroit été sans doute très-agréable pour les anciens chimistes, qui n'auroient pas manqué de l'appeler une *transmutation* : il me frappa d'abord comme une preuve que le même effet pouvoit avoir lieu, avec d'autres substances que la manganèse.

18. Comme le vitriol vert calciné donne de l'air déphlogistiqué *per se*, à une forte chaleur, je ne doutois pas que toute substance jouissant de la même propriété, ne fournisse de l'air nitreux par le procédé que j'avois suivi avec succès. Mais c'étoit une grande erreur : car ayant fait passer de l'alkali volatil sur de l'alun calciné, tandis qu'une forte chaleur en dégageoit de l'air déphlogistiqué en abondance, je n'obtiens d'autre produit qu'une étonnante quantité d'air inflammable mêlé d'air hépatique, & du soufre en nature : l'alun avoit acquis une forte odeur hépatique, & contenoit des particules de soufre, parfaitement formé.

La plupart de ces expériences, pour ne pas dire toutes, ont été répétées en substituant des tubes de terre au canon de fusil; & les succès ont été les mêmes.

19. Il ne me reste maintenant qu'à indiquer la théorie, qui me semble expliquer de la manière la plus probable, les faits que je viens de rapporter.

Les parties composantes de l'acide du nitre paroissent être les deux élémens de l'atmosphère; c'est-à-dire les airs phlogistiqué & déphlogistiqué: & il y a peu de raisons d'en douter, si l'on considère les phénomènes qui accompagnent la composition & la décomposition de cet acide.

1°. L'air nitreux & l'air déphlogistiqué produisent par leur union l'acide du nitre; & la chaleur seule change cet acide en un mélange d'air phlogistiqué & d'air déphlogistiqué.

2°. L'air nitreux est changé en air phlogistiqué par les procédés que j'ai décrits; & l'effet de ces procédés, paroît être d'enlever au premier de ces airs une certaine quantité d'air déphlogistiqué.

3°. Quoique la formation naturelle du nitre & de son acide ne soit pas encore bien connue, on sait que la présence de l'air atmosphérique y est nécessaire.

4°. La question est décidée par l'expérience de M. *Cavendish*;
Tome XXXVI, Part. I, 1790. MARS. Z

l'union des deux airs s'opère par l'étincelle électrique, & il y a production d'air nitreux.

Une autre proposition à considérer, c'est que *l'alkali volatil contient de l'air phlogistique*.

1°. Par la chaleur seule, ou par l'étincelle électrique, l'alkali volatil est changé en un mélange d'air phlogistique & d'air inflammable.

2°. Le résidu de l'air alkali volatil, après qu'il a servi à révivifier la chaux de plomb, est de l'air phlogistique.

En conséquence de ces faits, lorsque l'alkali volatil, dans l'état de vapeur ou d'air, est appliqué à la manganèse ou au vitriol vert calciné, avec un grand degré de chaleur, & pendant que ces substances donnent de l'air déphlogistique, il n'est pas difficile de concevoir que l'air phlogistique, l'un des ingrédients de cet alkali, doit s'unir à l'air déphlogistique & former ou de l'acide nitreux, ou de l'air nitreux : si c'est de l'acide, il est sur le champ décomposé par la grande chaleur; tandis que l'air nitreux soutient cette chaleur sans se décomposer. D'où vient que le produit est de l'air nitreux, & non de l'acide? ou pour quelle raison cet air résiste-t-il à la chaleur du fer rouge, que l'acide ne peut soutenir? C'est ce que je ne suis pas en état d'expliquer : & il vaut mieux avouer son ignorance, que d'avancer des conjectures hasardées. Tout ce qu'on peut regarder comme certain, ce me semble, c'est que l'air nitreux contient moins d'air déphlogistique que l'acide du nitre; puisqu'il faut y en ajouter, pour le faire passer à l'état de cet acide.

Enfin, si je ne me trompe, l'expérience faite avec l'alun calciné prouve qu'il ne suffit pas, pour produire de l'air nitreux, d'appliquer uniquement de l'air alkali volatil à une substance qui fournit de l'air déphlogistique. Peut-être faut-il la présence de quelqu'autre substance, qui ait une plus forte attraction pour le phlogistique : peut-être que dans les expériences où les chaux de manganèse ou de fer sont employées, le principe inflammable de l'alkali volatil se combine avec elle; tandis que son air phlogistique s'unit à l'air déphlogistique : dans cette supposition, il n'est pas invraisemblable, que lorsqu'on se sert d'alun, le principe inflammable de l'alkali n'ayant que peu ou point d'attraction pour l'argille, base de l'alun, s'unit à son acide & forme du soufre. Si ce raisonnement est fondé, il s'ensuit, que l'acide vitriolique a plus d'attraction pour le principe inflammable que pour l'air phlogistique, & que l'opération du vitriol vert & de la manganèse doit s'expliquer par une double affinité : le principe inflammable de l'alkali s'unit à la chaux de fer, base du vitriol, ou à la manganèse; & l'air phlogistique à l'air déphlogistique, produit par l'acide à l'aide de la grande chaleur.

Ceux qui jugent à propos de rejeter la doctrine du phlogistique , pourront changer les expressions : mais le fond du raisonnement demeure à-peu-près le même.

ANALYSE CHIMIQUE
DU JARGON DE CEYLAN ;

Par M. KLAPROTH :

Mémoire traduit de l'Allemand en François , par M. COURET ,
élève en Pharmacie.

§. I.

PARMI les pierres précieuses qui nous viennent de Ceylan , il y en a une que les jouailliers nous vendent , qui est tout-à-fait différente des autres pierres précieuses , & que l'on distingue par les caractères suivans.

La couleur est pâle, d'un verd jaunâtre & tirant sur le rouge , formant ensemble une espèce de nuance de fumée grise. Extérieurement on y remarque des brillans gras , & un poli au toucher. La grosseur des morceaux est peu considérable ; de sorte que j'en avois depuis vingt jusqu'à trente qui ne pesoient ensemble qu'un gros.

Leur configuration paroît être des colonnes rectangles quarrées , & ayant des pointes applaties , lesquelles représentent des formes cristallines ; mais il y en a cependant peu de morceaux.

Cette espèce de pierre précieuse se distingue des autres , sur-tout par sa pesanteur spécifique , laquelle étant comparée à l'eau distillée , je l'ai trouvée comme $4,615 = 1,000$. Ainsi elle surpasse de beaucoup toutes les autres pierres précieuses.

M. Romé de l'Isle l'a regardée comme une espèce de pierre particulière , & lui a assigné le nom de *jargon de Ceylan* (1) , & il a donné sa pesanteur d'après Brisson , comme 4,416. Il faut convenir que j'ai trouvé sa pesanteur bien plus considérable que M. Brisson , mais cela peut tenir à la manière que j'ai de peser , qui est plus simple , & plus exacte que celle

(1) La cristallisation du jargon de Ceylan , dit M. Romé de l'Isle , est un prisme tétraèdre terminé par deux pyramides tétraèdres obtuses à plans triangulaires isocèles. Note de M. de la Métherie.

de M. Briffon. Les autres minéralogistes qui font mention de cette pierre la placent tantôt parmi les *saphirs*, tantôt parmi la topaze, tantôt parmi le rubis, tantôt parmi le diamant, & enfin parmi les hyacinthes.

M. Verner est aussi un de ceux qui se font laissés entraîner par la description des autres, pour placer cette dernière pierre; mais après avoir bien réfléchi, & examiné cette pierre, il trouva qu'elle meritoit une place particulière parmi les pierres précieuses, & il la classa aussi dans son Système minéralogique sous le nom de *zircon* (*flex circonius*), à la suite du diamant, &c.

§. 2.

L'aspect extérieur, & le rapport de cette pierre précieuse me donnèrent lieu à un doute bien fondé sur ses parties constitutives, de sorte que j'en entrepris l'analyse chimique. M. Wiegleb, apothicaire, a déjà cherché à satisfaire la curiosité des minéralogistes par l'analyse qu'il nous en a donnée. D'après l'autorité d'un chimiste d'un rang aussi distingué que M. Wiegleb, il étoit bien permis de craindre d'avoir quelques reproches à se faire, d'avoir seulement voulu douter un instant de la réalité de ses expériences; mais cependant lorsqu'on fait par ses propres recherches, combien peu de chose contribue à obtenir des résultats différens dans les analyses chimiques, sur-tout dans celles des pierres aussi dures que celle qui va faire l'objet de notre analyse, M. Wiegleb nous pardonnera volontiers d'avoir cherché à passer en revue l'examen de cette substance minérale. A la vérité la série des expériences qui vont être rapportées ci-après, vont nous mettre un peu en contradiction avec M. Wiegleb; mais comme je pense qu'il est aussi ami de la vérité que moi-même, je ne crains pas de blesser son amour-propre, en cherchant à rétablir des vérités qui pourroient demeurer méconnues. J'ai employé tous mes soins pour donner de la certitude à mes expériences.

§. 3.

Le jargon ne perd presque rien de son poids, étant exposé à un feu de fusion; car après en avoir tenu trois cens grains pendant une heure & demie à un feu de fusion, je ne trouvai qu'un quart de grain de perte. Je réitérai cette même expérience à trois fois différentes, en ayant soin chaque fois de tremper le jargon rougi dans l'eau. Les morceaux se tendirent, les transparens perdirent leur aspect de couleur de fumée, & devinrent semblables à un morceau de quartz d'un blanc gris trouble; mais quelques morceaux qui étoient opaques, devinrent rouges, ainsi que quelques parties de ceux qui étoient transparens. Quant à la dureté naturelle elle ne changea nullement, à ce qu'il parut; je brisai cette pierre, enveloppée de plusieurs doubles de papier, sur une enclume d'acier.

ensuite je la porphorisai sur un porphyre, laquelle de blanche qu'elle étoit d'abord, prit une couleur de chair pâle.

§. 4.

M. Wiegleb commença d'abord à traiter cette pierre par le moyen de l'alkali fixe végétal purifié; il fit un mélange de parties égales, & le soumit à un feu de fusion dans un creuset, ensuite il procéda à l'analyse de cette matière, par le moyen des acides, sans autre circonstance. J'eus beaucoup plus d'obstacles à surmonter que M. Wiegleb.

(A) Je mêlai d'abord deux cens grains de jargon, avec autant d'alkali du tartre, & je procédai comme M. Wiegleb, à la différence seule, que je me servis toujours du creuset, préparé avec de l'argent réduit de la lune cornée la plus pure. Je fis digérer la matière dans de l'acide marin rectifié, après avoir été préalablement mise en poudre. Je n'observai aucune réaction de la part de l'acide marin sur cette matière, & je retirai à la fin toute la poudre de jargon, à un demi-grain de perte à-peu-près.

(B) En conséquence je fis calciner de nouveau de cette poudre pendant cinq heures, avec douze cens grains d'alkali du tartre. La masse fut très-solide, & étoit entrée en fusion étant d'abord digérée avec de l'eau, & ensuite avec de l'acide marin, la poudre resta dans son état primitif, & après l'avoir bien édulcorée & séchée, il n'y eut que deux grains de perte.

(C) Je la mêlai encore avec douze cens grains d'alkali, & je procédai comme il est dit ci-dessus; & il me resta cent quatre-vingt-dix-sept grains de poudre qui n'étoit nullement changée.

§. 5.

Sur ces cent quatre-vingt-dix-sept grains de résidu, je versai cinq fois autant d'acide vitriolique rectifié, & une once d'eau distillée, je mis ce mélange dans une cornue, & je procédai à la distillation jusqu'à siccité, ensuite je versai de l'eau sur le résidu. Le poids de ce résidu ne varia presque point, & après avoir été édulcoré & séché, il avoit l'aspect du sable en poudre, & pesoit cent quatre-vingt-seize grains. Après avoir filtré & saturé la liqueur qui passa dans la distillation avec de l'alkali fixe, je n'obtins qu'un grain de précipité terreux (1).

§. 6.

La difficulté que je rencontrais dans l'analyse de cette substance; commençoit déjà à refroidir mon zèle.

(1) Une perte aussi petite seroit douter que les expériences de M. Klaproth fussent aussi exactes qu'il le prétend; car lorsqu'on traite deux cens grains d'une matière quelconque avec les acides, il est difficile qu'on n'ait pas plus de demi-grain de perte. *Note de M. Couret.*

Pendant ces entrefaites M. Wiegleb mit son analyse au jour, & je ne voyois pas sans étonnement avec quelle facilité il avoit opéré la décomposition du jargon. Quelques-uns de mes amis, qui avoient assisté à mes expériences, ne furent pas moins surpris que moi; cependant ils m'excitèrent à reprendre la suite de mes recherches.

§. 7.

Voyant que je n'obtenois aucun succès favorable avec l'alkali du tartre, j'entrepris les mêmes expériences avec l'alkali de soude caustique bien pur, que je préparois exprès, avec l'alkali minéral purifié, afin d'être certain que mon alkali ne contint point de terre étrangère, ce qui auroit pu m'induire en erreur dans mes résultats. Je pris parties égales d'alkali minéral cristallisé & de chaux vive bien pure, sur-tout privée de terre argilleuse, & pour être bien sûr de la purer de ma chaux, je calcinai des coquilles d'huître. Après avoir lessivé le mélange de chaux & d'alkali, je filtrai la liqueur, que je fis évaporer jusqu'à siccité dans des tasses de porcelaine; ensuite je la fis redissoudre & filtrer, & je la fis évaporer de nouveau jusqu'à siccité. Cette lessive étant ainsi séchée, je la conservai dans des vases de verre bien bouchés. On peut préparer un alkali caustique de la même manière avec l'alkali du tartre. Un alkali caustique bien pur, ne doit produire aucun précipité lorsqu'on le sature avec les acides.

§. 8.

(A) Deux cens grains de jargon porphirisé, & ensuite rougis à trois différentes reprises, en les plongeant chaque fois dans de l'eau, furent calcinés dans un creuset d'argent comme il a été dit plus haut, avec quatre fois autant d'alkali caustique; après avoir tenu la masse pendant deux heures dans un état de fonte, je laissai refroidir le creuset, & il fallut y verser de l'eau à plusieurs reprises pour la ramollir. L'alkali parut avoir perdu toute sa causticité; car la dissolution avoit un goût simplement alkalin.

Après avoir saturé cette dissolution avec de l'acide marin rectifié, & ensuite digéré, je n'apperçus point de séparation de la terre argilleuse, & la partie restée insoluble nageoit dans la liqueur sous la forme d'une poudre sablonneuse, laquelle resta sur le papier à filtre, & étant séchée & rougie, elle pesa cent soixante-douze grains.

(B) Ces cent soixante douze grains traités de nouveau avec quatre fois leur poids d'alkali caustique, de la même manière qu'il a été dit ci-dessus, donnèrent une masse poreuse, très-solide, laquelle étant traitée avec l'acide marin, laissa sur le filtre cent quarante-huit grains de matière terreuse.

(C) Après avoir traité ces cent quarante-huit grains comme ci-dessus, il resta cent vingt-sept grains.

(D) Les cent vingt-sept grains traités pour la quatrième fois, laissèrent quatre-vingt-dix grains de résidu.

(E) Ayant usé tout mon alkali caustique, j'en préparai de nouveau avec du sel de tartre, de la même manière que le précédent, & je traitai les quatre-vingt-dix-sept grains restans avec six fois leur poids d'alkali caustique du tartre, comme il a été dit plus haut, à l'exception que je les laissai plus long-temps en fusion, même jusqu'à ce que la masse couloit comme de l'huile; étant refroidie, on eut beaucoup de peine à la délayer dans l'eau.

Après avoir fait digérer cette espèce de dissolution dans de l'acide marin bouillant, rien ne resta insoluble.

§. 9.

Je mis toutes les dissolutions ensemble, lesquelles remplissoient aux trois quarts un bocal contenant huit livres.

Cette dissolution représentoit une liqueur transparente, mais un peu opale, dans laquelle furnageoient quelques flocons, lesquels se précipitèrent sous un état spongieux, après avoir remué la liqueur pendant quelques minutes. Comme ces flocons ne pesoient que peu de chose après avoir été séchés, on pourroit considérer comme chose remarquable de voir le jargon dissous en totalité.

§. 10.

Je saturai ensuite cette dissolution avec de l'alkali du tartre; la terre qui s'en sépara donna une couleur laiteuse à la liqueur, & ce ne fut qu'après quelques heures de repos que la terre commença à se précipiter; & après vingt-quatre heures je décantai la liqueur sur un filtre de papier, le résidu avoit la couleur de la colle d'amidon, & étant séché il avoit une couleur blanche tirant sur le gris verdâtre.

La liqueur décantée, mêlée avec de l'eau qui avoit servi à l'édulcoration, laissa précipiter encore un peu de terre, qui fut ajoutée à la précédente.

§. 11.

(A) Je pris la moitié de ce précipité, qui étoit le jargon même, dans un état d'une très-grande division, & je le fis digérer avec une once d'acide marin rectifié & concentré; j'obtins une dissolution trouble & jaune; de laquelle se précipita une certaine quantité de terre, après avoir été étendue avec beaucoup d'eau. Je décantai la liqueur furnageante, & je fis sécher le précipité sur un papier à filtre, lequel je fis encore digérer avec de l'acide marin.

(B) Ici mon objet principal est de découvrir la présence de la terre calcaire ; en conséquence à la fin je précipitai la terre avec de l'alkali volatil caustique, & laquelle je séparai aussi-tôt par le moyen d'un filtre. Dans la liqueur restante je versai de l'alkali volatil aéré ; mais la liqueur n'éprouva aucun changement, preuve qu'elle ne contenoit point de terre calcaire.

(C) Le précipité étoit très-spongieux, & avoit la transparence d'un mucilage ; mais la couleur jaune ne se manifesta point, preuve qu'il ne contenoit point de fer, quoiqu'à la fin il s'y en trouve une très-petite quantité.

§. 12.

L'autre moitié du précipité fut digérée avec de l'acide vitriolique, & je distillai jusqu'à siccité. Je fis dissoudre le résidu dans de l'eau, laquelle dissolution avoit la couleur d'une dissolution d'amidon, & le reste je le séparai par le moyen d'un papier à filtre ; mais la dissolution vitriolique se comporta à l'égard des moyens précipitans comme la dissolution faite avec l'acide marin ci-dessus.

§. 13.

(A) Les terres séparées dans les §§. 11 & 12 furent mises ensemble & pesèrent 86 grains & demi, elle avoit l'aspect d'une poudre sablonneuse fine. Je les traitai comme à l'ordinaire avec quatre fois leur poids d'alkali du tartre, & je fis rougir le mélange jusqu'à ce qu'il couloit. Je pris exprès de l'alkali aéré, & je fis attention pendant la fusion, si l'action de l'alkali sur la terre ne seroit pas accompagnée d'une écume, ce qui auroit désigné la terre vitrifiable. A la vérité ce phénomène eut lieu, mais pendant peu de tems : cette matière étant refroidie, ne se dissolvoit dans l'eau qu'avec beaucoup de difficultés.

(B) De cette dissolution il se précipita une terre fine, pesante & tenace, d'une couleur grise, laquelle étant séchée & rougie, pesa 28 grains & demi.

§. 14.

(A) Je divisai la liqueur alkaline en deux parties. J'en saturai une avec de l'acide marin, & de laquelle saturation il en résulte une terre blanche, gélatineuse, mais par une addition ultérieure d'acide marin, il ne s'en précipita plus rien.

(B) L'autre partie, au contraire, je l'étendis avec beaucoup d'eau distillée, & je la sursaturai avec de l'acide marin. Ici il n'y eut aucun précipité apparent, la liqueur resta transparente. Cette expérience me démontra que cette terre n'étoit que de la terre vitrifiable.

Je fais toujours usage de ce moyen d'analyse, toutes les fois que j'ai une terre que je soupçonne d'une nature siliceuse, & par ce moyen j'évite
peut-être

peut-être beaucoup d'erreurs dans lesquelles je pourrois être induit ; car l'insolubilité d'une terre dans les acides annonce d'abord au premier aspect une terre vitrifiable : lorsqu'on a soin d'étendre la solution alkaline qui contient la terre siliceuse, avec beaucoup d'eau distillée, on n'obtient aucun précipité par la saturation avec les acides, parce que la terre vitrifiable reste dans un état de dissolution parfaite. Si on fait évaporer cette liqueur jusqu'à siccité, & qu'on fasse dissoudre ensuite la masse dans l'eau, toute la terre siliceuse reste au fond sous la forme d'un grain sablonneux.

§. 15.

(A) Les 28 grains & demi de terre (§. 13, B) que l'alkali n'avoit pu dissoudre, furent soumis à une digestion bouillante avec de l'eau régale. Je fis sécher & rougir le résidu, & il pesa ensuite 16 grains. Par conséquent l'eau régale en avoit dissous 12 grains & demi. La couleur de la dissolution étoit un peu verte.

(B) Ces 16 grains restés insolubles furent traités au feu avec six parties d'alkali caustique du tartre. Cette masse étant dissoute dans l'eau, & ensuite saturée avec de l'acide vitriolique, resta claire & transparente ; mais aussi-tôt que j'exposai cette liqueur au feu, elle se caillaeta comme de la gelée, laquelle étant parfaitement édulcorée & séchée, pesa 3 grains de terre siliceuse sous la forme de sable.

§. 16.

Le résidu de la solution alkaline caustique (§. 15, B) fut soumis de même à la digestion avec de l'eau régale, laquelle fut colorée en vert ; mais la terre voltigeoit sur la surface de la liqueur comme un mucilage. Je délayai le mélange avec beaucoup d'eau distillée, la liqueur resta pendant plusieurs jours trouble, & la partie restée insoluble étoit dans un état de division si grand, qu'elle restoit flottante dans le fluide. Lorsque je voulus filtrer la liqueur, il fallut la reverfer à plusieurs fois avant qu'elle ne passât claire.

§. 17.

(A) Cette dissolution fut mêlée avec l'autre faite avec l'eau régale (§. 15, A), & je les essayai avec de l'alkali phlogistique, & je trouvai que la liqueur se troubloit. Etant exposée à la chaleur elle devint claire, & déposa un précipité d'un vert grisâtre, lequel je ramassai avec beaucoup de précaution. Lorsqu'il fut sec, il se détacha facilement du papier, & pesa, après avoir été légèrement calciné, un demi-grain. Je le mis dans un petit verre, & j'y ajoutai un peu d'alkali volatil caustique, lequel prit en peu de tems une couleur bleue bien décidée. Je saturai cette dissolution avec deux gouttes d'acide marin, & je fis évaporer la

liqueur sur un verre de montre. Le sel ammoniac qui s'étoit desséché ; étoit accompagné de raies bleuâtres. Ce sel dissous dans deux gouttes d'eau, & ensuite étendu sur du fer bien poli, ne donna aucun signe de cuivre.

D'après cela je présume que le jargon contient une si petite quantité de nickel, qu'on ne peut l'apprécier, avec lequel la petite portion de fer que cette substance terreuse contient est combinée, & dont la quantité dans chaque demi-grain de précipité peut être évaluée à un quart de grain, pris dans l'état métallique.

(B) La partie de la terre restée en dissolution dans l'eau régale, fut précipitée avec de l'alkali fixe, & le précipité se montra dans tous les essais comme le précédent.

§. 18.

La terre restée insoluble pesoit encore 5 grains étant rougie. Je l'essayois au chalumeau avec les fondans ordinaires, où elle se comporta comme la terre du jargon qui n'avoit subi aucune préparation. Ainsi je regarde ces 5 grains comme ayant échappé à la décomposition, & dont leur analyse n'avoit pas pu être continuée, à cause de leur extrême petite quantité.

§. 19.

Maintenant je passai à l'examen des parties du jargon qui avoient resté solubles dans les acides.

La dissolution vitriolique (§. 11) ne devoit contenir d'après les règles; autre chose que de la terre magnésienne ou alumineuse, ou bien un mélange des deux. Mais le goût n'indiquoit nullement ni la présence de la magnésie, ni celle de la terre de l'alun, car elle avoit le goût de l'acide vitriolique pur; cependant elle laissoit un arrière-goût astringent.

Je tâchai de la faire cristalliser, en la faisant évaporer, & en y ajoutant une petite portion d'alkali fixe, afin d'obtenir des cristaux d'alun. Par une évaporation réitérée, il se déposa une croûte saline blanche, qui n'étoit nullement de l'alun, mais du tartre vitriolé. Il se précipita aussi en même-tems une portion de la terre qui avoit été dissoute.

§. 20.

Pour pousser plus loin mes recherches, je fis dissoudre le précipité salin dans l'eau, & afin de ramasser toute la terre du jargon soluble, je fis dissoudre la partie de cette terre que j'avois précipitée de la dissolution dans l'acide marin (§. 11) par l'alkali volatil caustique & par le fixe, de nouveau dans l'acide vitriolique, & je mêlai les deux dissolutions ensemble.

§. 21.

Dans ce moment je vais fixer mon attention sur la quantité des substances métalliques que le jargon contient. Mais comme l'alkali caustique (§. 11) ne m'a donné aucun indice sur ce sujet, je vais mettre à sa place l'alkali phlogistique.

La première portion que je versai sur la solution vitriolique, y occasionna une couleur d'olive sale; mais par une seconde immersion le mélange devint d'un bleu foncé, & le précipité tomba assez rapidement au fond. Ce précipité étant ramassé sur un filtre & séché, pesa un grain & demi, & dans lequel précipité le fer peut être évalué former la moitié ou trois quarts de grain. Mais je crois que ce fer est encore combiné avec d'autres substances métalliques que j'ai fait connoître plus haut (§. 17, A), & lesquelles je tiens pour être du nickel. Je ferois même tenté de croire que c'est le nickel qui donne cette couleur sale au bleu de Prusse.

§. 22.

Le restant de la solution vitriolique fut saturé avec de l'alkali du tartre aéré, pendant laquelle saturation la terre se sépara sous un aspect laiteux. Cette terre séparée par le moyen du filtre, fut soumise aux expériences suivantes, quoiqu'elle ne fût pas entièrement sèche.

(A) Elle se dissout dans l'acide vitriolique légèrement chauffé, sans aucune effervescence, quoiqu'elle eût été précipitée par un alkali aéré, preuve certaine que cette terre n'a aucune affinité avec l'air fixe. L'acide vitriolique dissout presque en totalité cette terre, du moins jusqu'au point de la saturation. Aussi-tôt après le refroidissement la liqueur se caillibota en blanc. En y ajoutant une nouvelle portion d'acide vitriolique, le précipité disparut, & la liqueur devint claire. Elle avoit le même goût qu'il a été dit ci-dessus (§. 19). Je fis tout mon possible pour faire cristalliser cette liqueur; mais cela me fut impossible, attendu qu'elle se caillibota toujours. Mais après avoir redissous la masse avec de l'eau & un peu d'acide vitriolique, la liqueur devint transparente, & étant exposée à une évaporation spontanée, je trouvai quelques jours après que la plus grande partie de cette dissolution avoit formé des cristaux en groupes pointus, & dont leurs rayons se tournoient tous vers le centre: le goût étoit peu acide, mais hapsant un peu à la langue. Dans l'état la cristallisation est encore plus régulière. Si je versois de l'eau sur ces cristaux, ils perdoient bientôt leur transparence, & devenoient troubles, vraisemblablement parce que l'eau leur enlevoit une portion de l'acide excédent, lequel excès d'acide paroît accélérer cette cristallisation. L'eau-mère restante fournit encore quelques cristaux irréguliers, & le reste donna une masse épaisse.

(B) Le vinaigre distillé & concentré par la gelée, agit à la manière

de l'acide vitriolique sur la terre du jargon, & aussi sans effervescence. Cette dissolution a le même goût que celle qui est faite avec l'acide vitriolique. Elle ne cristallise point, mais elle donne par la dessiccation un résidu pulvérulent qui reste intact à l'air.

§. 23.

Je fis bouillir pendant un certain tems de la terre humide du jargon avec de la lessive caustique du tartre. La terre se précipita en flocons séparés les uns des autres, sans avoir subi aucun changement de la part de l'alkali. Lorsqu'on traite de l'alun de la même manière, il y a une dissolution complète: les acides précipitent la terre de l'alun des pareilles dissolutions, comme cela arrive dans le *liquor filicum*; mais si on ajoute plus d'acide qu'il ne faut pour précipiter la terre de l'alun, elle se redissout, & si on a employé de l'acide vitriolique, on obtient des cristaux d'alun; mais si la terre alumineuse est mêlée avec d'autres terres, elle reste insoluble dans les lessives caustiques. La cause de la dissolution de la terre de l'alun dans la lessive caustique, paroît avoir échappé à tous les chimistes, ce qui doit les avoir souvent induits en erreur, lorsqu'ils ont voulu connoître les principes de différens fossiles.

§. 24.

Cette terre n'a non plus aucun caractère de la magnésie; cependant pour ne laisser aucune incertitude sur cet objet, je fis dissoudre ce qui me restoit dans de l'acide vitriolique, & je saturai la solution avec de la terre calcaire aérée, & après le refroidissement je filtrai la dissolution; mais je ne pus parvenir à y découvrir de la terre magnésienne par aucun moyen.

§. 25.

Cette terre exposée au chalumeau avec du sel microcosmique, ne s'y dissout point. Fondue dans une cuiller d'argent avec de l'alkali minéral, elle ne souffre aucun changement. Dans le verre de borax au contraire elle se dissout.

§. 26.

Maintenant quelle est donc la nature de cette terre? Puis-je la considérer comme une terre inconnue jusqu'aujourd'hui?

Je ne crois pas qu'aucune des cinq terres primitives se présentent sous tant de formes, à moins que quelque nouvelle analyse ne nous l'apprenne. En attendant je ferois d'avis qu'on donnât à celle-ci le nom de terre du jargon (*terra circonia*). Je desiré avoir réveillé le zèle de nos maîtres en Chimie pour entreprendre une nouvelle analyse du jargon, afin de savoir si je suis bien écarté du chemin de la vérité.

§. 27.

Après avoir fait le sacrifice de tout mon jargon, je me vois à la fin de mon travail, il ne me reste plus qu'à faire, pour ainsi dire, une récapitulation des faits, ou plutôt un tableau des parties constituantes qui entrent, d'après mon analyse, dans le jargon.

Deux cens grains de jargon soumis à l'analyse ci-dessus mentionnée, m'ont donné, savoir :

Terre vitrifiable §. 14, B.	58 grains	}	61 grains
§. 15, B.	3		
Matière du nickel, terre martiale §. 17, A. $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	}	1 grain
§. 21			
Jargon resté non décomposé. . §. 18.	5		
Ainsi la terre propre du jargon peut être évaluée en général à			<u>133</u>

Total 200 grains

Comme il est resté 5 grains de jargon qui n'ont souffert aucune décomposition, je calcule qu'ils devraient donner en proportion les mêmes principes que 195 grains analysés, par conséquent je crois que 100 grains de jargon contiennent les principes suivans, savoir :

Terre siliceuse	31	}	$\frac{1}{2}$
Terre martiale contenant nickel	$\frac{1}{2}$		
Terre nouvellement découverte	68		
Total			<u>100</u>

§. 28.

Qu'on me permette de tracer encore ici les proportions que M. Wiegleb donne.

Cent parties de jargon contiennent, d'après M. Wiegleb,

Terre vitrifiable	87	}	$\frac{1}{2}$
Terre magnésienne	3		
— calcaire	2		
— martiale	2		
Perte	4		
Total			<u>100</u>

Il est toujours très-utile pour la Chimie de chercher à connoître les erreurs, n'importe de qui elles viennent.

M. Wiegleb dit, qu'il a employé un mortier de verre pour pulvériser son jargon. Mais il ne nous dit pas, si ce mortier étoit de verre

vert ou blanc; s'il s'est servi de ce dernier, il est certain que la terre calcaire & la manganèse, que M. Wiegleb nous donne, comme des parties constituantes du jargon, ne sont autre chose que des parties détachées du verre pendant la porphirisation.

J'ai fait là-dessus les expériences suivantes.

(A) Après avoir fait rougir dans l'eau 240 grains de jargon (quantité de M. Wiegleb) je les broyais dans un mortier de verre blanc venant de la verrerie de Zechlin. Après avoir suffisamment pulvérisé le jargon, je repesai & je trouvai 40 grains d'augmentation.

(B) Je soumis ce même verre à l'analyse. Je savois d'abord qu'il contenoit de la terre calcaire & de la manganèse, puisque dans les verreries ils ajoutent certaines proportions de craie, ou de gypse, & de manganèse; à la vérité cette dernière est pour le blanchir. Mais pour en savoir les proportions je le soumis aux expériences suivantes.

Je mêlai 100 grains de ce verre en poudre, avec 300 grains d'alkali minéral, & je calcinai le mélange légèrement dans un creuset d'argent. J'obris une masse d'un vert bleuâtre, laquelle étant trempé dans l'eau lui communique cette même couleur dans sa dissolution. Après une digestion, sulfaturée dans l'acide marin, j'en obtins 80 grains de terre vitrifiable calcinée. La dissolution précipitée avec de l'alkali minéral donne un précipité terreux qui pesoit 10 grains après lui avoir fait subir une calcination, qui le brunît beaucoup. Cette terre dissoute de nouveau dans l'acide marin, & ensuite décomposée par l'intermède de l'acide vitriolique, fournit par la précipitation de la sélénite; & de la liqueur restante, l'alkali phlogistique en précipita quelques flocons de bleu de Prusse. Ces expériences me prouvent clairement, que si je m'étois servi du pareil mortier pour porphiriser mon jargon, j'y aurois introduit 40 grains de matière étrangère, & outre la petite quantité de terre siliceuse & de terre martiale qui se trouve naturellement dans le jargon, j'y aurois trouvé encore 4 grains de terre calcaire, & un peu de manganèse.

Observations sur le Mémoire précédent, par M. COURET.

Dans l'examen des terres & des pierres, l'extraction de la matière martiale est la plus difficile, d'après l'aveu même des plus grands chimistes. L'usage de l'alkali phlogistique est accompagné non-seulement de beaucoup d'inconvéniens, mais encore cette méthode ouvre pour ainsi dire une route insaisissable pour donner au chimiste des résultats faux. L'ancienne méthode, de distraire le fer des substances minérales avec lesquelles il étoit combiné, avec le sel ammoniac par la sublimation, paroît à cause de tous les détails auxquels cette méthode entraîne, devoir être abandonnée; cependant cette méthode

peut être employée avec succès dans plusieurs circonstances : le principe astringent des végétaux , comme la noix de galle , se sert à autre chose qu'à découvrir la présence du fer : mais pour en connoître les proportions, ce moyen n'offre rien d'intéressant. Le procédé d'exposer la substance qui contient le fer pendant long-tems à l'air libre , en l'arrosant souvent avec de l'eau, ou par des ébullitions répétées avec de l'acide nitreux pour le déphlogistiquer, ou pour le rendre insoluble, ne laissent la plupart du tems que le désagrément de voir son espoir trompé. La précipitation du fer par l'alkali volatil caustique, dans le cas où la chaux de fer seroit purement combinée avec de la terre calcaire, ou avec le spath pesant, offre un moyen des plus sûrs & des plus propres. Mais lorsque le fer est combiné avec de la terre alumineuse ou magnésienne, ou avec les deux en même tems, je recommande de faire usage, pour parvenir à la décomposition, de l'alkali fixe caustique, sur-tout bien sûr (1).

(1) M. Brun, membre du Collège de Pharmacie de Paris, & décédé depuis un an, a fait un nombre infini de précipitations du fer par l'alkali caustique pur, & en trouve encore dans sa pharmacie des tripiops attirables par l'aimant, qu'il avoit préparés selon cette méthode. Il en préparoit un, entr'autres, qui a la couleur du kermès minéral, & une légèreté assez marquée. Son procédé étoit simple, il consistoit à faire dissoudre de la bonne limaille de fer dans du vinaigre, & ensuite il en précipitoit le fer par l'alkali caustique. Il faisoit sécher son précipité entre plusieurs feuilles de papier au coin de sa cheminée ; & outre qu'il est très-divisé, il est encore attirable par l'aimant. Je ne doute point que des saffrans préparés de cette manière, sur-tout ceux faits par le moyen des acides végétaux, ne soient préférables pour l'usage médicinal aux autres faits par la voie ordinaire. Ce ne sont pas-là les seules observations que M. Brun faisoit plutôt pour se délasser de ses anciennes fatigues que pour aspirer à la gloire. Il avoit fait encore plusieurs observations sur différens melanges de mercure doux & de sel ammoniac ; il a remarqué que les plantes réputées pour ne donner point d'huile essentielle par la distillation, telles que la jonquille, la tubéreuse, &c. donnoient des huiles essentielles à l'instar des autres ; il ne s'agissoit seulement que de se servir d'une eau fortement chargée du principe odorant de ces plantes, & en faisant cette distillation en grand, & en remplissant parfaitement la cucurbitte avec des fleurs, & d'une pareille eau on obtenoit de suite des huiles essentielles (*). Il m'avoit fait observer plusieurs fois que la teinture de mars tartarisée, ne se décomposoit nullement par l'immersion d'aucun acide. Le fer, disoit-il, est combiné avec l'alkali, & avec l'acide de la crème de tartre de la manière la plus intime. Je passerai ici sous silence les observations médicales qu'il fit à Bagnères sur l'esset & la précipitation du tartre émétique. Je pourrai peut-être faire paroître un jour sa manière de faire le kermès minéral, & plusieurs emplâtres ; mais si quelque chose est à regretter, c'est qu'il n'écrivoit jamais rien concernant ses procédés particuliers ; il travailloit sans mystère devant ses élèves, mais il ne gardoit aucune note particulière.

(*) Ces expériences furent faites dans le laboratoire de M. Imbert, apothicaire de M. le Duc d'Orléans, au Palais Royal.

La terre de l'alun nouvellement précipitée & édulcorée, étant digérée dans un matras, tandis qu'elle est encore humide, avec de l'alkali caustique, sur un feu doux, se dissout à peu-près dans cette lessive, comme la cire dans l'huile, & elle représente une dissolution claire, laquelle par une évaporation ménagée, forme des cristaux dont la figure paroît être un peu rhomboïdale.

Si la terre de l'alun est combinée avec du fer, ce dernier reste insoluble, & sous la forme de flocons d'un rouge brunâtre, lesquels peuvent en être séparés par le moyen d'un filtre lorsque la liqueur est étendue avec de l'eau. En les édulcorant ensuite, les faisant sécher, on peut réduire le fer sous sa forme métallique par la fusion, par ce moyen on peut juger au juste de la quantité de fer que cette terre contient.

Lorsque ce métal se trouve combiné ensemble avec la terre de l'alun & la terre magnésienne, il reste de même insoluble dans l'alkali caustique. Si on veut savoir quel seroit son poids s'il étoit combiné avec de l'air fixe, on n'a qu'à le faire dissoudre dans un acide lorsqu'il est ramassé sur le filtre & édulcoré, & on le précipite à la manière ordinaire avec un alkali aéré.

La combinaison de l'alkali caustique & de la terre alumineuse peut être brisée par un acide quelconque, à cela près qu'il faut observer soigneusement le point véritable de la saturation. Mais pour marcher avec plus de sûreté dans la carrière de son analyse, on ajoutera après la saturation de l'alkali par l'acide, autant qu'il en faudra de ce dernier pour redissoudre en totalité la terre alumineuse précipitée. Cet alun régénéré pourra être reprécipité à volonté par le premier alkali qui se présentera sous la main.

Si cette terre de l'alun est mêlée avec du fer & de la magnésie en même tems, on la fera bouillir dans l'alkali caustique qui dissoudra d'abord la terre de l'alun. Le résidu qui reste sur le filtre, est un composé de fer & de magnésie, & on peut procéder à leur décomposition en faisant digérer ce résidu dans de l'acide vitriolique, & faire évaporer la masse jusqu'à siccité, & ensuite on met cette masse saline dans un creuset, & on l'expose à un feu de fusion pendant une heure & demie. Alors on pulvérise la masse, & on la fait dissoudre dans de l'eau. La chaux martiale restera sur le filtre; & la terre de la magnésie pourra être obtenue par la précipitation avec un alkali.



SECONDE LETTRE

DE M. DE LUC,

A M. DE LA MÉTHÉRIE,

SUR LA CHALEUR, LA LIQUÉFACTION ET L'ÉVAPORATION.

Windsor, le 24 Février 1790.

MONSIEUR,

J'examinai dans ma Lettre précédente les propositions distinctives de la *Nouvelle Théorie Physico-Chimique*, en ne les considérant encore que dans leurs rapports avec les phénomènes particuliers sur lesquels elles s'appuyent : je vais passer maintenant à d'autres propositions, relatives à des objets dont toute théorie de ce genre doit traiter, & qui ont été adoptées par les Auteurs de celle dont je parle, sans qu'ils aient énoncé leurs motifs. L'évaporation d'abord, est un phénomène si général & si constant sur notre globe, il est lié à tant d'autres phénomènes dans la Physique terrestre, que toute théorie physico-chimique doit en faire l'objet d'un examen approfondi. Cependant on ne trouve à cet égard dans la *nouvelle théorie*, que le simple énoncé d'une *dissolution* supposée de l'eau par l'air : hypothèse vague, sans fondement solide, inutile à l'explication du phénomène particulier pour lequel elle a été imaginée, & qui répand la plus grande obscurité sur presque toutes les branches de la physique terrestre.

Le mot *évaporation*, heureusement conservé jusqu'ici, indique que nos prédécesseurs considéroient déjà ce phénomène comme une union des particules du feu aux molécules de l'eau, d'où résultoit une *vapeur*. Il est vrai que les physiciens n'avoient encore aucune théorie fixe de ce phénomène, lorsque M. LE ROY de Montpellier en publia une, dans laquelle il faisoit intervenir une action particulière de l'air. Cet habile physicien n'abandonna point cependant l'opinion ancienne ; car il regarda toujours le premier produit de l'évaporation, comme étant une *exhalaison* ou *vapeur* ; mais il supposa que celle-ci étoit *dissoute* par l'air, & il accompagna cette hypothèse, d'expériences si importantes & si ingénieuses, sur l'influence de la *chaleur* dans la quantité d'eau que pouvoit contenir l'air, que la plupart des physiciens l'admirent, par une apparence d'analogie entre ce phénomène & celui des *dissolutions* dans les

liquides. Cependant encore, M. LE ROY n'étoit point si fortement persuadé de cette hypothèse, qu'on l'a été dès-lors sans nouvelles expériences; car ce physicien attentif avoit déjà remarqué, qu'aux approches de la *rosée*, les phénomènes de la *précipitation* de l'eau dans l'air renfermoient de nouveaux mystères; & ayant eu occasion, depuis la publication de mes *Recherch. sur les Modif. de l'Atmosphère*, de m'entretenir plusieurs fois avec lui sur cet objet, il convint que les phénomènes de l'évaporation & des vapeurs n'étoient point encore assez étudiés, pour qu'on pût en former une théorie solide. J'avois trop senti l'importance de cette recherche, pour l'abandonner; aussi m'en suis-je occupé constamment: & comme il n'est aucune branche de Physique qu'on puisse suivre avec quelque espérance de succès, si l'on ne considère avec la même attention celles qui lui sont liées, j'ai continué en même-tems mes recherches sur la *chaleur* & sur sa *cause*. Ce sera donc de ces deux objets que je traiterai ici, à l'occasion d'un Mémoire de M. SEGUIN, contenu dans le troisième volume des *Annales de Chimie*, dans lequel ce physicien suit les principes de la *nouvelle doctrine*.

2. M. SEGUIN débute ainsi, dans ce Mémoire: « Jusqu'à l'époque » où l'on a publié la *Nouvelle Nomenclature*, le mot *chaleur* avoit » souvent une double signification: il seroit indistinctement à désigner » la *sensation* qu'on éprouve, & le *principe* inconnu qui la produit ».

De tout tems néanmoins les physiciens exacts distinguant la *chaleur* de sa *cause*, ont donné à celle-ci un nom différent; & la distinction même qu'en fait ici M. SEGUIN est de très-peu d'importance en Physique générale; car l'objet obscur de nos *sensations* appartient à la Physiologie; aussi n'en fait-il lui-même aucune autre mention. Ce qui concerne la Physique générale sur ce point, c'est la *chaleur* considérée dans les corps inanimés; & ce qu'il auroit fallu montrer, dans un éloge de la *Nouvelle Nomenclature*, c'est qu'elle ait avancé nos connoissances sur cet important objet: examinons-la sous ce point de vue.

3. Persuadé que les néologismes sont nuisibles lorsqu'ils ne sont pas nécessaires, quoique, dans mes *Idées sur la Météorologie*, j'aie déterminé avec précision la nature & les propriétés d'un *fluide* auquel j'assigne, & l'idée de *chaleur* & diverses fonctions en d'autres phénomènes, je ne l'ai désigné que par l'ancien mot de *feu*; nom employé, ou entendu, par tous les physiciens qui, bien que vaguement, ont admis une cause *matérielle* de la *chaleur*. Dans la *Nouvelle Nomenclature* au contraire, sans rien ajouter à l'idée vague de *fluide élastique*, liée de tous tems au mot *feu*, on a changé ce monosyllabe, en un mot de quatre syllabes; & sans considérer non plus l'avantage de désigner une substance susceptible de nombreuses modifications, par un mot qui n'en exprime aucune, on a renfermé confusément dans le néologisme proposé, l'idée d'une seule des modifications du *feu*.

4. M. SEGUIN envisage le feu, comme libre, & comme combiné avec d'autres substances ; & le premier objet qu'il considère à l'égard du feu libre, est l'espèce de mesure que nous en fournis le thermomètre ; & ainsi le sens qu'on doit attacher au mot chaleur. Suivant donc à cet égard la doctrine de la Nouvelle Nomenclature, il entend par degré de chaleur, le degré de densité du feu libre ; puis, passant aux différentes capacités des substances pour contenir le feu en cet état, il ajoute à cette idée générale, comme cause particulière du phénomène, la résistance des molécules des substances à être écartées par ce fluide. Pour expliquer le but de M. SEGUIN à ce dernier égard, je rapporterai d'abord ce qu'il dit (dans une note) de l'opinion de M. LAVOISIER sur le même phénomène. « Ce célèbre physicien (dit-il) avance, que les capacités sont déterminées par les espaces qui existent entre les molécules des corps. Mais il en résulteroit, que les capacités suivroient les mêmes rapports que les dilatations ; ce qui est contraire aux faits. Il est bien vrai, ainsi que je tâcherai de le prouver, qu'à température égale, le feu interposé est proportionnel aux espaces ; mais on n'en peut pas conclure, que les capacités soient déterminées par les espaces ».

5. Comparons maintenant l'opinion de M. SEGUIN, à celle qu'il rejette dans ce passage. « Les températures (dit-il) dépendent de la compression du feu (soit directement de sa densité) : mais comme les attractions sont proportionnelles aux compressions (c'est-à-dire, d'après ce qui précède, comme la densité du feu est déterminée, dans chaque cas, par la résistances des molécules des corps à être plus écartées) ; les températures seront les mêmes, quand les attractions seront égales, parce que le feu sera également comprimé de part & d'autre. Ainsi les molécules homogènes de deux corps, qui ont la même température, ont entr'elles, séparément, le même degré d'attraction ». Mais M. LAVOISIER entendoit bien sans doute, que lorsque l'une de deux substances prises d'abord à même température, se dilate plus que l'autre par une même augmentation de la chaleur, elle reçoit aussi proportionnellement plus de feu ; puisqu'elle acquiert plus d'espace pour en contenir. Les deux hypothèses renferment donc en commun, que l'égalité de température entre deux corps provient d'une égale densité de feu libre dans leurs pores, & que la différence de leurs capacités, quand on les considère en même volume & à même température, procède de la différence d'espace laissé au feu entre leurs molécules, quelle que soit la cause qui ait déterminé la grandeur de ces espaces actuels. C'est cette hypothèse que je vais maintenant comparer aux faits.

6. Il est naturel de concevoir, que l'espace libre entre les molécules des substances est inversement proportionnel à leur pesanteur spécifique. Cependant, pour éviter toute discussion sur l'exactitude rigoureuse de ce rapport, dont je partirai, je vais prendre un exemple, dans lequel l'écart

de l'hypothèse avec le fait est si grand, que cette exactitude ne fera d'aucune conséquence. Je suppose donc un même volume d'air & d'eau; à même température, & que la pesanteur spécifique de cet air soit à celle de l'eau, comme 1 à 800; l'espace laissé au feu dans cet air, sera donc à celui qu'il trouve dans l'eau, comme 800 à 1; & suivant l'hypothèse, le feu sera en même densité dans ces différens espaces. Lors donc que les deux substances viendront à perdre, avec une troisième, un même degré de chaleur, l'air lui cédant, comparativement à l'eau, une même partie aliquote d'une quantité de feu 800 fois aussi grande, devra lui communiquer 800 fois autant de chaleur, & même plus, puisque, se contractant plus que l'eau, le rapport des espaces restans deviendra moindre. Or, ici l'exactitude de détermination des espaces restans comparatifs, par la raison inverse des pesanteurs spécifiques, n'est d'aucune conséquence, puisque l'air, au contraire, communiquera moins de chaleur que l'eau à la troisième substance. Il est donc évident par ce seul phénomène, comme il l'est par l'ensemble de tous ceux de cette classe, que les capacités des substances pour contenir le feu libre, ne sont point proportionnelles aux espaces qui lui sont laissés entre leurs molécules; & qu'ainsi l'égalité de température entre diverses substances, ne procède point d'une égale densité du feu, mais de quelqu'autre modification de ce fluide qu'il est important de découvrir.

7. Pour étudier avec possibilité de succès les modifications particulières d'une substance, il faut d'abord avoir considéré avec attention, celles des substances de sa classe, pour en tirer des principes généraux, seuls capables de garantir d'erreur dans les cas particuliers. Aussi n'ai-je cru tenir un fil dans mes recherches sur les modifications du feu, qu'après avoir reconnu, dans une longue étude des fluides expansibles, la solidité d'une théorie générale de M. LE SAGE sur ces substances; théorie que j'annonçai déjà dans mes *Recherch. sur les Modific. de l'Atmosphère*, & que j'ai exposée avec plus de confiance encore dans mes *Idées sur la Météorologie*, parce que je ne l'ai trouvée en défaut nulle part. Il résulte de cette théorie, toujours guidée par les faits, & fondée sur les loix de la Mécanique, que lorsqu'un fluide expansible se trouve dans les intervalles des molécules des autres substances, sa force expansive devient moindre; à proportion que ces intervalles, considérés un à un, sont plus petits. J'ai expliqué, dans le dernier Ouvrage cité, les causes mécaniques de cette modification, & je n'en rappellerai ici que la cause prochaine. L'expansibilité de ces substances résulte du mouvement de leurs particules, & la pression qu'elles exercent provient du choc de ces particules, soit contre les molécules des autres corps, soit les unes contre les autres. Dans ces chocs, elles perdent plus ou moins de leur vitesse, & quelquefois tout mouvement; mais elles le reprennent, par la même cause qui le rend aux graves quand ils deviennent libres; & alors aussi, comme les

graves, elles acquièrent de la vitesse par degrés, jusqu'à un certain *maximum*, déterminé par la théorie. Ainsi les *chocs* des particules de ces fluides contre les autres corps & entr'elles, sont d'autant plus efficaces, qu'elles ont déjà eu des *excursions* plus longues depuis leurs derniers *chocs*.

8. En donnant, dans mes *Recherch. sur les Modific. de l'Atmosph.* une première idée de cette théorie, je l'appliquai déjà à une modification de l'*air*, que les partisans de la *dissolution* de l'eau par l'*air* en regardent comme l'inverse : je veux dire une *dissolution* de l'*air* par l'eau. Je mets à part les phénomènes de l'*air fixe* & d'autres *gaz*, dans lesquels il paroît régner quelque *affinité* de ces fluides avec l'eau ; je ne parle que de l'*air atmosphérique*, qui se trouve toujours logé dans l'eau ordinaire ; & je ferai voir, en rappelant ici le sommaire d'un grand nombre d'expériences, que je détaillai alors, que les différentes manières dont cet *air* est libéré, contredisent l'opinion dont je parle. Si l'on fait le *vide* sur de l'eau ordinaire, il se forme dans son sein une multitude de *bulles d'air*, qui grossissent en s'élevant & s'échappent. Il n'y a rien dans la théorie des *dissolutions* qui explique, pourquoi un *menstrue moins pressé*, devrait laisser échapper une substance qu'il auroit *dissoute* : on y verroit même la raison d'un effet contraire, si l'on supposoit quelque dilatation au *menstrue* par cette cause. Quand l'eau a cessé de produire de l'*air* par cette opération, si on l'*agite* fortement, il s'en dégage de nouveau : ici les phénomènes des *dissolutions* présentent le contraire ; car elles sont aidées par l'*agitation* des *menstrues*, & leur théorie l'explique, par l'accélération des rencontres entre les molécules des deux espèces. Lorsque ces deux moyens ont cessé d'être efficaces, si l'on *chauffe* l'eau, il s'en dégage de nouvel *air* : or, ici l'hypothèse est contredite dans sa base même ; car la prétendue *dissolution* mutuelle de l'eau & de l'*air* tiroit toute sa plausibilité, de ce que l'*air* peut contenir plus d'eau quand la *chaleur* est plus grande ; ce qui, dans l'hypothèse, devrait avoir lieu quant à la quantité d'*air* que peut contenir l'eau : cependant on vient de voir, que le fait est diamétralement opposé. Je vais maintenant expliquer ces phénomènes par la théorie générale de M. LE SAGE, & l'on y verra un nouvel exemple de ce que j'ai déjà fait observer plus d'une fois, que les *apperçus*, convertis en *hypothèses* dont on se contente, sont un des plus grands obstacles à l'avancement de la Physique.

9. Les particules de l'*air* qui viennent frapper la surface de l'eau, pénètrent souvent entre ses molécules, & dès qu'elles s'y trouvent engagées, elles cessent de s'y mouvoir librement : alors leur mouvement progressif dans le liquide, devient semblable à celui des *graves* qui glissent sur un plan raboteux. La résistance qu'éprouvent les particules de l'*air* engagées dans l'eau, à écarter les molécules de ce liquide, vient principalement de la *pression* de l'atmosphère sur lui : lors donc que cette

pression est suspendue, les particules d'*air* qui se trouvent le plus favorablement situées, commencent à se mouvoir avec plus de liberté : alors elles agrandissent par leurs *chocs* les espaces qui les contiennent ; d'autres particules s'y jettent aussi-tôt : & il se forme de premières petites *bulles* ; l'inégalité de celles-ci les fait monter avec différens degrés de vitesse : elles se rencontrent ainsi & se réunissent ; & le nouvel espace qu'elles occupent conjointement, devient plus grand que la somme des deux espaces séparés , parce que chaque particule jouit de plus longues excursions, & frappe ainsi plus fortement les molécules de l'*eau*. Telle est donc la cause, très-déterminée, du premier phénomène. Des *secousses* , qui divisent ensuite cette *eau* , y produisent de grands espaces vuides d'*air* , où s'élançant aussi-tôt les particules de ce fluide, qui se trouvent encore engagées dans l'*eau* près des parois de ces espaces ; & dès qu'elles ont repris un mouvement libre, elles résistent à la réunion totale de l'*eau* ; d'où il résulte de nouvelles petites *bulles* qui ne se feroient pas formées sans ces secousses. Enfin, un nouveau degré de *chaleur* appliqué à l'*eau* dans cet état, est l'introduction d'un nouveau *fluide expansible* , qui, beaucoup plus subtil que l'*air*, jouit toujours de quelque mouvement dans les interstices des molécules de l'*eau* ; & il en résulte une aide aux particules de l'*air* , pour écarter ces molécules, & se mouvoir librement, par où il se forme de nouvelles *bulles*.

10. C'est de ces phénomènes, où l'on trace si bien la marche des causes, que je passe à ceux du *feu libre*. Les particules de fluide, ai-je dit, comme celles de tous les fluides de sa classe, exercent d'autant plus d'action par leurs *chocs*, qu'elles se meuvent dans un plus grand *espace*, jusqu'à un certain *maximum*. Lors donc que l'étendue moyenne des *excursions* des particules du *feu*, est différente en deux substances, par la différence de leurs pores, non en somme, mais considérés séparément, il faut un moins grand *nombre* proportionnel de ces particules, dans celle des deux substances dont les pores sont les plus grands, pour y produire une même *température*, que dans l'autre. Ainsi, l'égalité de *température* ne procède pas (comme le suppose l'hypothèse que j'ai examinée) d'une égale *densité* du *feu* ; mais d'une égale *force expansive* de ce fluide, déterminée en partie par la grandeur moyenne des *espaces* entre les molécules des substances. Ce mécanisme une fois posé, il n'y a plus de difficulté dans le phénomène si caractéristique, de la minime *capacité* de l'*air*, comparativement à l'*espace* laissé au *feu* entre ses particules. Les particules du *feu* qui se meuvent entre celles de l'*air*, rencontrent sans doute quelquefois celles-ci ; puisque c'est à leurs *chocs* qu'est dû le phénomène de la dilatation de l'*air* par la *chaleur* ; mais ces rencontres des particules du *feu*, soit avec celles de l'*air*, soit entr'elles, ne sont pas fréquentes ; & jouissant ainsi de longues *excursions*, leurs *chocs*

déviennent très-puissans : par où , avec beaucoup moins de *densité*, elles peuvent être en équilibre de *force expansive* avec le feu renfermé dans les corps concrets , en comprenant dans ces derniers les *liquides* comme les *solides*. Lors donc , qu'on met en contact un *corps concret* avec une masse d'*air* du même *volume* ; si l'*air* est plus *chaud* que ce *corps* , la *température* moyenne qui s'établira entr'eux , sera très-voisine de celle du *corps* ; parce que le *feu* qui , sortant de l'*air* , passe dans une substance *concrète* , étant sans cesse arrêté dans ses mouvemens , perd une grande partie de sa *force expansive* : si le *corps concret* est le plus *chaud* , la *température* moyenne sera encore très-près de la *sienne* ; parce que les particules de *feu* qui en sortiront , acquérant beaucoup plus de *vitesse* dans l'*air* , produiront bientôt l'équilibre de *force expansive* du *feu* entre les deux substances.

11. Dès que le phénomène des différences de *capacité* des substances pour contenir le *feu libre*, fut constaté , il me parut l'une des plus importantes découvertes en physique , non-seulement comme étant l'indice d'une modification très-remarquable de l'un des plus grands agens dans les phénomènes terrestres ; mais comme affermissant la théorie de M. LE SAGE , sur les fluides de la même classe ; théorie d'après laquelle , long-tems avant qu'on eût rien découvert sur ce phénomène des *capacités* , je l'avois annoncé comme probable dans mes *Recher. sur la Modific. de l'Atmosphère* : aussi l'expliquai-je aussitôt , par cette théorie , à divers de mes amis à Paris & à Londres , & en particulier au docteur CRAWFORD , comme je l'ai fait ensuite dans mes *Idées sur la Météorologie* ; & l'on a pu voir combien il répand de lumière sur des phénomènes , dont l'obscurité précédente avoit donné naissance à nombre d'hypothèses sans fondement.

12. La *liquéfaction* est une seconde opération du *feu* , dont j'ai traité dans ce dernier ouvrage ; montrant que c'étoit indubitablement , une *combinaison* du *feu* avec les molécules de certains solides , sans néanmoins déterminer sur la cause immédiate de cette union ; quoique , s'opérant toujours à une même *température* dans chaque liquide , il semblât que cette circonstance dût aider à la découvrir. M. SEGUIN admet cette combinaison ; & d'après les Auteurs qu'il suit , il lui assigne une cause , qui d'abord paroît vraisemblable , & à laquelle j'avois aussi pensé , c'est que lorsque le *feu* a écarté jusqu'à un certain point les molécules d'un solide , celles-ci ont moins de tendance à rester unies entr'elles , qu'à s'unir à lui. Cependant je doute de cette cause , considérée du moins sous ce point de vue indéterminé : d'abord parce qu'elle me paroît contredite par la diminution évidente de volume qu'éprouvent en se fondant non-seulement la *glace* en général , mais ses premières lames très-minces , libres des *bulles d'air* auxquelles on a cru pouvoir attribuer la moindre pesanteur spécifique comparative-

ment à l'eau; & vu sur-tout le phénomène inverse, qui exclut tout doute sur le premier; savoir, l'augmentation de *volume* de l'eau, purgée d'air & encore *liquide*, quand elle approche de sa *congélation*. Une conséquence encore, que M. SEGUIN tire de ce phénomène, y est entièrement opposée. « Nous pouvons (dit-il) conclure que dans » la fusion de la *glace*, les molécules de l'eau ont entr'elles, à l'instant » de leur formation, la même *attraction* que les molécules de la *glace* » à l'instant de la *liquéfaction* ». J'avois cependant démontré le contraire dans mes *idées sur la Météorologie*. La *glace*, l'instant d'avant sa *liquéfaction*, est encore un *solide*, dont on ne peut séparer les molécules qu'avec effort: l'eau à l'instant où elle est formée, est un *liquide*, dont l'un des caractères distinctifs, est que ses molécules ont si peu d'*adhérence* entr'elles, qu'elles obéissent sans résistance à la cause de la *gravité*, & se mettent ainsi *de niveau*. Quand les molécules de la *glace* ont été divisées, elles ne montrent aucune tendance à se réunir à la plus petite *distance* sensible: quand l'eau est formée, ses molécules tendent à se réunir à une *distance* sensible; autre caractère distinctif des *liquides*, d'où résulte en particulier, la forme sphérique qu'affectent leurs petites masses libres. Ainsi M. SEGUIN tire de l'hypothèse qu'il a admise, une conséquence qui, si elle est immédiate (comme elle paroît l'être), réfute cette hypothèse, par sa contradiction avec les faits. Je croirois donc plutôt, que la circonstance du phénomène de la *liquéfaction*, dont il s'agit ici, procède de ce que le feu & les molécules du *solide* doivent s'unir par certaines *faces*, & que la *température* déterminée est celle, où ces molécules sont assez écartées pour rendre possible l'*union* des deux substances. La plupart des solides *fusibles* & l'eau en particulier, manifestent dans leur texture, une sorte de *crystallisation*, & ainsi une tendance de leurs molécules à s'unir par certaines *faces*: il faut donc probablement, que cette *union* soit relâchée, pour que ces mêmes *faces* soient accessibles aux particules du feu.

13. M. SEGUIN passe ensuite au changement des *liquides* en *vapeurs*; & d'après la nouvelle théorie, n'assignant ce phénomène qu'à un certain degré de *chaleur*, il l'attribue à un nouvel écartement des molécules de la substance, produit par le feu, & auquel ces molécules ont moins de tendance à rester unies entr'elles, qu'à contracter une nouvelle union avec lui. Mais ici l'hypothèse, considérée seulement en elle-même, n'a aucune vraisemblance. On pourroit bien concevoir une première union des particules du feu avec les molécules des corps, par cette cause; mais qu'une seconde *combinaison* de même espèce; doive procéder d'un certain nouvel écartement des mêmes molécules, c'est ce qui n'est appuyé, ni par analogie, ni par aucune raison *à priori*. Il se fait sans doute une autre combinaison du feu avec les mêmes molécules,

donc

dont il a produit un *liquide* ; mais cette combinaison , très-différente de la première , s'exécute dès que le *liquide* est formé ; & même , à l'égard de l'eau , elle a déjà lieu dans la *GLACE* : c'est , en un mot , l'*évaporation* dans tous ses degrés. Tel est l'objet dont je vais traiter maintenant , en commençant par l'exposition de quelques faits , dont le premier montrera en même-tems que la formation des *vapeurs* ne dépend pas de la cause énoncée.

14. D'après les expériences de M. WATT , la *vapeur de l'eau bouillante* , quand le baromètre est à 28 pouces , occupe environ 1800 fois plus d'espace que l'eau dont elle procède. Cette *vapeur* est *pure* ; & son caractère distinctif est d'être assez *dense* , pour supporter seule la pression actuelle de l'atmosphère. Si , en conservant la même *température* à une masse de cette *vapeur* , on aggrandit l'espace qu'elle occupe , elle se *dilate* , sans autres bornes que celles de cet aggrandissement d'espace ; mais si l'on tente de lui faire occuper un moindre *espace* , on en détruit une partie , sans augmenter la *densité* du reste. Dans cette dernière opération , l'eau qui formoit la *vapeur* détruite , passe à l'état *liquide* , & le feu qui lui étoit uni , devient libre. Cette libération du feu retarde la destruction du reste des *vapeurs* ; mais s'il peut s'échapper au travers du vase , tellement que la même *température* subsiste , ce retardement n'est que passager.

15. On voit ici un effet particulier de la *tendance à distance* des molécules de l'eau entr'elles ; *tendance* évidente dans le phénomène de l'*arrondissement* des petites masses libres de l'eau , & dont j'ai indiqué d'autres effets dans mes *Idées sur la Météorologie* ; en expliquant par elle d'autres phénomènes importans de ce liquide. Quand les particules des *vapeurs* sont contraintes de se rapprocher au-delà d'un certain *minimum* de distance , les molécules d'eau qu'elles contiennent se réunissent , & abandonnent le feu. Or , le cas dont je parle , fournit une idée distincte de la *distance* où s'y trouvent les molécules de l'eau. Au *minimum* de *distance* des particules de ces *vapeurs* , elles occupent un *espace* 1800 fois aussi grand que l'eau , dont elles procèdent ; & les *distances* des molécules , en même masse , étant comme les racines cubiques des *espaces* qu'elles occupent , la *distance* des molécules d'eau dans ces *vapeurs* , est à leur *distance* dans l'eau , environ comme 12,5 à 1 : cependant , à une *distance* un peu moindre , elles se réunissent entr'elles , & abandonnent le feu : elles ne lui ont donc pas été unies dans l'eau par l'effet d'une supériorité de *tendance* vers lui. Telle est la première conséquence que je voudrais tirer de ce phénomène , & l'on verra bientôt qu'il en a de plus importantes.

16. Toute *évaporation* s'opère à quelque *surface libre* des liquides. Cela est évident dans l'*évaporation* ordinaire ; & il en est de même au sein de l'eau *bouillante* , où , comme je vais le montrer , les *vapeurs* ne

1^e se forment que dans des bulles d'air. Tout liquide aussi qui s'évapore, devient moins *chaud* que les substances qui l'environnent. C'est un des faits que j'ai employés, dans mes *Recherches sur les Modifications de l'Atmosphère*, non-seulement pour appuyer l'idée, que toute évaporation procède de l'union du feu aux molécules des liquides, mais pour en conclure la manière dont cette union s'opère. Ce refroidissement a lieu dans l'eau bouillante, & il est la cause de la fixité de sa température. Je reviendrai à ce point, & au mécanisme par lequel l'évaporation s'opère, après avoir prouvé, par une expérience déjà rapportée en détail dans l'Ouvrage cité, que les vapeurs ne se forment dans le sein de l'eau bouillante, que parce qu'il s'en dégage des bulles d'air, & que cette formation la refroidit. Ayant réussi, en chassant l'air de l'esprit-de-vin, d'en faire des thermomètres qui supportoient la chaleur de l'eau bouillante, j'en conclus, qu'en traitant l'eau de la même manière, elle seroit capable de supporter une plus grande chaleur. Je l'éprouvai d'abord dans des thermomètres d'eau; & ensuite je répétai la même expérience dans un petit matras, qui contenoit un thermomètre, & dans le col duquel l'eau s'élevait assez, pour que presque toute sa masse plongeât dans de l'huile, que j'échauffai par degrés. Je ne décrirai pas les divers procédés que j'employai pour purger d'air l'eau de ce matras; & je dirai seulement, que dès le commencement de l'expérience, la chaleur ne forma des vapeurs dans cette eau, qu'après y avoir dégagé des bulles d'air; que par degrés, ces bulles & les vapeurs ne parurent qu'à des degrés de chaleur supérieurs de plus en plus à celui de l'eau bouillante en plein air; & qu'enfin cette eau du matras, éprouvant toujours la même pression que l'eau extérieure, supporta une chaleur de 22° de Fahr. plus grande que la sienne, sans qu'il s'y formât aucune vapeur intérieure, parce qu'il ne s'en dégagea point d'air. Telle est la preuve de ma première proposition, que les vapeurs ne peuvent se former qu'à des surfaces libres des liquides; voici celle du refroidissement qu'elles y produisent quand elles se forment. Dans le cours de ces expériences, j'avois observé plusieurs fois, que lorsque par de premières expulsions de l'air, mon eau acquéroit une plus grande chaleur que l'eau bouillante, elle revenoit au degré de chaleur de celle-ci, dès qu'elle commençoit à bouillir. Or, le même phénomène eut lieu au point élevé de température dont je viens de parler. Une petite bulle d'air s'étant enfin dégagée dans l'eau, il en résulta une explosion de vapeurs, qui chassa une partie de l'eau hors du matras: le reste alors entra en ébullition à l'ordinaire; parce que les premières vapeurs ayant pénétré l'eau & s'y étant divisées, y avoient formé de nouvelles solutions de continuité; ce qui arrive dans tout liquide qui bout: & en ce moment, le thermomètre redescendit au point de l'eau bouillante.

17. Voici maintenant, d'après ces faits, la théorie du phénomène. II

faut de premières *solutions de continuité* au sein de l'eau, pour qu'il s'y forme des *vapeurs*. Dès qu'il y a quelque espace libre dans l'eau, tel que des *bulles d'air*, il s'y fait quelque *évaporation*; mais les *vapeurs* qui en résultent, étant d'autant plus rares que la *chaleur* est moins grande, n'ajoutent que peu à l'effort que fait l'air pour écarter l'eau, & elles s'échappent avec lui. A mesure que la *chaleur* augmente, les *vapeurs* deviennent plus *denses* dans les *bulles d'air*, & celles-ci en font de plus en plus grossies. Si la *chaleur* va toujours en augmentant, il arrive enfin un point, où les *vapeurs* produites dans ces petits espaces, sont assez *denses* pour surmonter *seules* la *pression* qui s'exerce sur l'eau: elles aggrandissent alors l'espace, & elles le feroient indéfiniment, sans le voisinage de la surface de l'eau, où elles viennent s'échapper. Dans des matras à long col, où j'avois assez purgé l'eau de son air, pour qu'il ne s'en dégagât point avant la *chaleur* de l'eau bouillante, & que je tenois assez inclinés, pour que les *vapeurs* ne pussent pas s'échapper par le col, j'ai vu le dégagement d'une seule *bulle d'air*, donner naissance à des *vapeurs*, qui, en une seule masse, chassoient du matras près de la moitié de son eau. C'est donc un certain degré de *chaleur*, qui détermine la formation de *vapeurs* assez *denses* pour surmonter *seules* la *pression* qui s'exerce sur l'eau: dès que ce degré a lieu, ces *vapeurs* se forment & s'échappent; & il en résulte un *refroidissement* successif de l'eau, réparé par le nouveau feu qui s'y introduit. De-là procède un certain degré déterminé de *température*, qui pourtant n'est vraiment fixe que dans les *vapeurs* qui s'échappent, comme l'a prouvé M. CAVENDISH. Quant à la *température* de l'eau elle-même, elle est oscillante; souvent elle s'élève au-dessus du point le plus constant: mais bientôt des bouffées de *vapeurs* s'échappent, & elle revient à ce point. Plus la *chaleur* appliquée à l'eau est grande, plus ces oscillations sont rapides; cependant la *température* moyenne ne change pas: & tout l'effet de cette plus grande *chaleur*, est de faire produire plus rapidement à l'eau des *vapeurs* d'une même *température*.

18. C'est de ces phénomènes, & de la théorie générale des *fluides expansibles*, que je vais passer à la cause du *refroidissement* des liquides qui s'évaporent, & à celle de toute *évaporation*. Les particules du feu étant très-subtiles, pénètrent & traversent sans cesse en tout sens tous les corps, en y éprouvant les modifications que j'ai décrites; de sorte que la constance d'une même *température*, dans un corps & dans l'air ambiant, procède de l'équilibre des passages simultanés des particules de feu du corps dans l'air & de l'air dans le corps. Cet équilibre a lieu, quand le corps est un solide impénétrable aux liquides, ou un liquide entièrement enfermé dans un solide de cette espèce; parce que le feu y trouve une égale résistance en entrant & en sortant: mais si c'est un liquide qui ait une surface libre, les entrées du feu n'y compenseront pas ses sorties;

parce que les particules qui viennent du dehors, trouvant les molécules de la surface appuyées les unes contre les autres, ne peuvent s'y introduire qu'en se glissant entr'elles : au lieu que les particules qui viennent du dedans rencontraient les molécules de la surface qui sont *libres* du côté du dehors, les entraînent par leur mouvement. Les *sorties du feu* sont donc ainsi plus rapides que les *entrées* ; par où le liquide se *refroidit*, comparativement à l'*air ambiant* ; & cet effet est d'autant plus grand, que les molécules du liquide cèdent plus aisément à cette impulsion des particules du feu.

19. Les molécules des liquides qui *s'évaporent*, sont donc détachées d'abord de la masse, par l'*impulsion* des particules du feu ; mais si celles-ci les entraînent au-delà du *minimum* de distance déterminé par la *température*, elles restent unies, & il en résulte des particules de *vapeur*, soit un *fluide expansible*, qui tire du feu cette faculté, dont les propriétés mécaniques sont semblables à celles de tous les fluides de sa classe, & qui ; comme tous les *mixtes*, a des facultés distinctes, dont ne jouissent pas ses ingrédients. Telle est donc la cause générale de l'*évaporation*, que je vais suivre maintenant dans ses modifications principales, en me bornant à ce qui regarde l'*eau*.

20. Par la nature des *fluides expansibles*, dont les particules traversent sans cesse en tout sens les espaces qu'elles occupent, les particules des *vapeurs* ne peuvent que passer très-fréquemment à des *distances* entr'elles, où les molécules de l'*eau* se réunissent & abandonnent le feu ; mais bientôt les particules du *feu libre* heurtent ces petites masses d'*eau*, les divisent & en forment de nouvelles particules de *vapeurs*. Or, plus il y a de *feu libre* dans l'espace, moins il s'écoule de tems avant que les particules des *vapeurs* détruites soient remplacées. C'est ainsi que les *vapeurs* peuvent devenir plus denses, à mesure que leur *température* est plus élevée ; & il résulte en même-tems de cette cause, que la *distance* de leurs particules, conclus du rapport de leur masse à leur *volume*, est, comme dans tous les *fluides expansibles*, une *distance moyenne*. J'ai déterminé ci-devant, que dans les *vapeurs* de l'*eau bouillante*, le baromètre étant à 28 pouces, la distance des particules est à celle des molécules dans l'*eau*, comme 12,5 à 1 : je vais montrer maintenant la différence qu'éprouve cette *distance*, quand la *température* est moins élevée.

21. Par des expériences de MM. LAVOISIER & DE LA PLACE ; combinées avec des expériences de même nature faites par M. WATT, l'*évaporation* d'une goutte d'*eau*, élevée au sommet d'un baromètre, fait descendre sa colonne de demi-pouce, quand la *température* est à environ 57° de *Fahr*. La *vapeur*, seule encore dans ce cas, soutient donc la *pression* d'une colonne de mercure de demi-pouce ; & c'est-là aussi son *maximum* : car si on soulève la colonne en ajoutant du mercure

dans le bas, la dépression barométrique reste la même, & l'on ne fait que détruire une partie de la *vapeur*, qui conserve le même degré de *densité*, jusqu'à son entière destruction. Dans une expérience de M. NAIRNE, faite sous un récipient dont il avoit pompé l'*air*, l'évaporation de l'eau, à 54° de *Fahr.* fit monter de demi-pouce la colonne d'un *manomètre* ordinaire : ce qui indique à-peu-près le même *maximum* de *densité* de la *vapeur*. M. NAIRNE avoit placé sous ce même récipient un *manomètre à poire* de M. SMEATON, qui, vuide alors de mercure, s'étoit rempli des fluides qui pressoient sur l'autre *manomètre*. Lorsque l'*air* fut admis dans le récipient, la *vapeur* contenue dans le *manomètre à poire*, y fut aussi détruite par la rentrée du mercure, & il ne resta à son sommet qu'une petite bulle d'*air*, d'après laquelle M. NAIRNE jugea que ce fluide particulier avoit été réduit à $\frac{1}{1600}$ de sa *densité* primitive.

22. La *vapeur de l'eau bouillante*, dans l'expérience citée ci-dessus, avoit 1800 fois autant de volume que l'eau dont elle procédoit ; & alors elle soutenoit une *pression* égale à celle d'une colonne de 28 pouces de mercure. Je suppose que la *densité* d'une *vapeur* de même espèce, est proportionnelle à la *pression* qu'elle supporte : & alors, comme le *volume* d'une même masse de *vapeur* est en raison inverse de sa *densité*, nous aurons, pour le *volume*, en même masse, de la *vapeur* qui ne soutient que demi-pouce de mercure, $1800 \times 56 = 100800$, dont la racine cubique étant 46,5, nous aurons finalement le rapport de 46,5 à 1, pour celui du *minimum* de *distance moyenne* des molécules d'eau dans ces *vapeurs*, comparativement à leur *distance* dans l'eau. Quelque grand que soit cet *écartement* des molécules de l'eau, dans la *vapeur*, dont la *température* n'est que d'environ 57° de *Fahr.* elles se réunissent encore & se *précipitent*, quand on tente de les rapprocher davantage, par une plus grande *pression* sur la *vapeur* ; & cet effet s'étend à une plus grande *distance* encore, à mesure que la *chaleur* devient moindre.

23. Jusqu'ici l'*air* n'a eu aucune part, ni à la formation des *vapeurs* ; ni à leur expansion ; car il étoit exclu, soit par les *vapeurs* elles-mêmes, dans le cas de l'eau bouillante, soit par les opérations par lesquelles on avoit fait le vuide, dans les autres cas. Je vais montrer maintenant, que tous les phénomènes sont les mêmes, quand l'*air* est présent. M. DE SAUSSURE, ayant placé un baromètre dans un vase rempli d'*air*, & fait absorber, par des sels très-secs, la *vapeur* contenue dans ce vase, y renferma un linge mouillé, & le scella : en ce moment le baromètre renfermé étoit à 27 pouces, & la *température* environ 64° de *Fahr.* L'évaporation de l'eau dans ce vase, à son *maximum*, fit monter le baromètre à 27 pouces & demi. Ce produit de l'évaporation est sensiblement le même, qu'avoit obtenu M. NAIRNE dans son récipient vuide d'*air* : car si, dans l'expérience de M. DE SAUSSURE, la *température* étoit d'en-

viron 10° de *Fahr.* plus élevée que dans cette dernière, l'effet des *vapeurs* fut d'abord d' $\frac{1}{17}$ plus grand ; ce qui est la différence du pied anglois au pied françois. De plus, par la méthode qu'employa M. DE SAUSSURE pour dessécher l'intérieur de son vase, il ne peut y détruire aussi complètement les *vapeurs*, que M. NAIRNE expulsa l'air de son récipient. D'ailleurs, il y a tant d'autres causes d'inexactitude dans les résultats de ces expériences, qu'on ne sauroit en attendre des résultats plus rapprochés.

24. Cette expérience complètera maintenant les bases de ma théorie, lorsque j'aurai montré, pourquoi les phénomènes des *vapeurs* sont les mêmes dans le *vuide* & dans l'air. La *densité* des *vapeurs*, dans tout *espace* & à toute *température*, est déterminée par un *minimum* de *distance moyenne* entre leurs particules ; & cette condition suffit seule pour leur conservation. Il est donc indifférent à leur existence, ainsi qu'à toutes leurs modifications, qu'elles se répandent dans le *vuide*, ou entre les particules de l'air ; pourvu qu'elles ne soient pas contraintes à passer ce *minimum* de *distance* par une *pression* trop grande. Or, les parois des *espaces* où l'on fait le *vuide*, ne garantissent pas mieux les *vapeurs* de la *pression* de l'atmosphère, qu'elles n'en sont garanties par l'air auquel elles viennent se mêler ; puisqu'il résistoit déjà seul à cette *pression*. Si l'on condense l'air mêlé de *vapeurs* à leur *maximum* de quantité, ce qui revient à diminuer l'*espace* qu'elles occupent, on en détruit une partie, comme il arriveroit dans le *vuide* : ou si on dilate l'air, ce qui aggrandit l'*espace* où la *vapeur* se trouve, elle s'éloigne au contraire de son *maximum* : en voici la preuve.

25. Tous les physiciens qui ont fait des expériences sur les changemens produits dans l'*humidité* d'une masse d'air, par des changemens de *pression* (en prenant la précaution indispensable de ne laisser dans l'*espace* aucune source de nouvelle *vapeur*) ont trouvé, que l'*humidité* augmente dans l'air que l'on condense, & qu'elle diminue dans celui qu'on dilate. Or, dans l'air comme dans le *vuide*, & à toute *température*, l'*humidité* augmente, quand les *vapeurs* se rapprochent de leur *maximum*, & elle diminue, quand elles s'en éloignent. En écartant donc ici les circonstances étrangères aux *vapeurs*, nous y voyons toujours la même loi, savoir, que lorsqu'on diminue l'*espace* occupé par une masse de *vapeur*, dont la *température* reste la même, elle s'approche de son *maximum* ; & que si l'on aggrandit cet *espace*, elle s'en éloigne, quel que soit d'ailleurs son mélange avec d'autres fluides expansibles, pourvu qu'elle n'ait aucune *affinité* avec eux : & comme la *vapeur aqueuse* est aussi transparente que l'air lui-même, elle ne trouble pas plus sa transparence, que deux airs, qui n'ont aucune *affinité* l'un avec l'autre, ne troublent la transparence l'un de l'autre.

Je crois avoir prouvé maintenant cette partie de ma proposition, relative à la prétendue *dissolution* de l'eau par l'air, que c'est une

hypothèse vague, sans fondement solide, & inutile à l'explication des phénomènes qu'elle a seuls en vue; mais il me reste à montrer, qu'elle répand la plus grande obscurité sur presque toutes les branches de la Physique. C'est, Monsieur, ce que j'entreprendrai dans mes Lettres suivantes, en commençant par l'examen de quelques propositions, relatives à notre atmosphère, contenues dans les premiers chapitres du Traité élémentaire de Chimie de M. LAVOISIR.

Je suis, &c.

LE T T R E

DE M. HECHT,

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR LE BASALTE.

MONSIEUR,

... Ce n'est qu'au basalte & à une pierre que M. Werner en a détachée en lui donnant le nom de walhe, que cet Auteur dispute l'origine volcanique. Cette walhe qui se trouve toujours sous le basalte, ne paroît différer du basalte que par une moindre dureré, par du mica & du spath calcaire qui s'y trouve, par l'absence de la cristallisation ou plutôt la forme prismatique. Je ne saurois vous bien exprimer le nom de cette walhe en françois, si ce n'est par le nom de pouzolaue ou de tuf; mais comme ces deux mots doivent désigner de vraies productions volcaniques, ils ne doivent pas être applicables à un corps que l'on prouve être de nature alluvieuse. Je conserverai donc le nom allemand walhe. Or les principes sur lesquels M. Werner fonde son opinion, sont la conséquence de plusieurs observations que lui-même & d'autres ont faites en Saxe, en Bohême & en Ecosse, que le basalte & la walhe reposent sur des couches de différentes matières sans que l'on y remarque des séparations distinctes, mais qu'au contraire elles passent insensiblement une à l'autre avec tout le caractère des couches alluvieuses, qu'il existe même beaucoup de basalte sur des bancs de charbon de terre, & qu'enfin on trouve en Saxe plusieurs filons considérables de 20 à 30 toises d'épaisseur, dans la roche primitive, qui sont entièrement composés de walhe, dans lesquels on a trouvé à 150

toises de profondeur, des arbres entiers avec leurs racines, branches & même les feuilles.

J'allois omettre un des principaux moyens de M. Werner ; c'est le grain du basalte qui diffère absolument de celui d'un corps fondu & porte toutes les marques d'un dépôt. Si les volcanistes lui objectent la forme prismatique, il leur oppose l'observation que l'on a découvert des montagnes de porphyre, où ce minéral a pris la forme prismatique comme le basalte ; j'y ajouterai la stéatite cristallisée du pays de Bareuth, la pierre à corne cristallisée de J. Georgenstade, car les cristallisations de spath calcaire, de fluor & de quartz, que M. Werner allègue également, sont trop homogènes dans leur composition & s'approchent trop de l'état salin, pour qu'elles puissent former une preuve dans une question qui regarde une pierre aussi composée que le basalte ; d'ailleurs M. Werner cite des passages de son adversaire, même pour prouver qu'il se trouve beaucoup de basalte en forme sphérique & bien plus encore en tables qui se séparent par les coups du marteau, comme les ardoises naturelles très-unies à leurs surfaces dont la couleur est différente de celle de l'intérieur.

Il se trouve dans le quatrième tome du Magasin pour l'Histoire Naturelle Helvétique, un Mémoire de M. Werner, ou son élève M. Karsten, dans lequel il expose son opinion sur la formation du basalte dans l'eau, dans un ordre systématique ; dans le même tome il s'en trouve un autre qui soutient l'origine volcanique de ce minéral.

C'est à Scheibenberg en Saxe que M. Werner a fait sa dernière observation ; il y a vu sous le basalte une couche de walhe, à laquelle il passe sans que l'on puisse définir les bornes de l'un ou de l'autre, sous la walhe paroît une couche d'argile qui à sa partie supérieure passe à l'état de walhe, pendant qu'inférieurement elle est mêlée de sable, lequel plus bas, devient tout-à-fait quarzeux & finit par devenir gravier, qui repasse sur le gnéis.

La publication de cette observation, dans la gazette générale de littérature de Jena, a donné lieu à une contestation de la part de M. Voigt fameux géographe à Weimar, que le premier a combattu dans la même gazette ; celui-ci a depuis rassemblé ses mémoires & ceux de son antagoniste dans le Journal du Mineur, en y ajoutant les éclaircissimens de différentes observations d'autres savans faites en Bohême & en Ecosse. Ces derniers prouvent qu'en Ecosse le basalte repose immédiatement sur des couches de charbon de terre, dans lesquelles on ne remarque pas les moindres vestiges de l'effet d'une masse fondue par le feu. M. Werner conclut que tout basalte a été formé dans l'eau par dépôt, que sa formation a été très-nouvelle, que tout basalte a formé autrefois une couche immense très-étendue

sur

sur plusieurs montagnes primitives & alluvieuses, qui depuis a été détruite & dont ces montagnes basaltiques sont les restes.

Voilà ce que je connois des observations, & de l'opinion de M. Werner. Vous opinerez peut-être comme moi, qu'elles ne portent pas à la conviction, mais en excitant l'attention des autres savans, elles pourrônt avec le temps fournir plus de certitude.

Les Lettres instructives de M. William Hamilton sur la côte septentrionale d'Antrim, & l'Histoire Naturelle de ses basaltes, écrites en anglois, & le petit traité de M. de Velheim capitaine (ou intendant) des mines du Hartz, sur la formation du basalte, prouvent presque à l'évidence que le basalte est le résultat d'une cristallisation lente & tranquille de la lave dans des souterrains voisins du crater, mais lorsque l'expérience parle, les plus beaux raisonnemens doivent disparaître.

J'ai oublié dans ma dernière Lettre, de vous faire remarquer une faute de traduction qui s'est glissée dans la Lettre de M. Crell, au sujet de l'uranite (nom pris de la planète uranus), où il est parlé de la couleur de ce nouveau demi-métal *auf dem streich*, ce terme veut dire: sur la trace que laisse un métal sur la pierre d'essai contre laquelle on l'a frotté, & non dans son intérieur, comme on l'a rendu.

Je suis, &c.

P R É C I S

Sur la Canne & sur les moyens d'en extraire le Sel essentiel, suivi de plusieurs Mémoires sur le Sucre, sur le Vin de Canne, sur l'Indigo, sur les Habitations & sur l'état actuel de Saint-Domingue: Ouvrage dédié à cette Colonie, & imprimé à ses frais; par M. DUTRÔNE LA COUTURE, Docteur en Médecine, Associé de la Société Royale des Sciences & Arts du Cap-François. A Paris, chez Duplain, rue & cour du Commerce, chez Debure, rue Serpente, &c. 1790, vol. in-8°. de 374 pages, avec figures.

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

ON doit être étonné que la canne à sucre, dont la culture fait la richesse & la prospérité de nos colonies, & dont les produits seront toujours la base du commerce le plus étendu entre l'ancien & le nouveau monde, ait été encore aussi peu étudiée dans les phénomènes singuliers

Tome XXXVI, Part. I, 1790. MARS. D d

de la végétation, & qu'on ait à peine cherché jusqu'à ce jour à faire un examen approfondi de l'art (1) très-important de la cultiver & d'en extraire le sel essentiel. On devoit bien imaginer que la plupart des procédés suivis dans les colonies ne pouvoient guère être que les fruits du hasard & de la routine, & que des vues saines d'histoire-naturelle & de chimie n'y avoient aucune part. M. Durrône paroît s'être pénétré de ces grandes vérités avant de partir pour nos colonies, & tandis que la plupart des Européens ne s'y transportent que par des motifs de trafic ou d'intérêt, il a été déterminé à ce voyage par la noble ambition d'observer sous tous les rapports possibles la végétation de la canne à sucre, la nature particulière de son suc, les divers principes qu'il contient, & l'ordre des procédés qu'on suit pour en extraire le sucre & pour le faire cristalliser. Il a été encore plus loin durant son séjour dans nos îles, puisqu'il y a établi une méthode nouvelle dont les avantages sont attestés par les expériences les plus décisives & le succès le plus marqué.

C'est dans les Indes orientales que l'histoire nous fait d'abord connoître la canne. Les chinois dès la plus haute antiquité, ont su l'art de la cultiver, & ils savoient en extraire le sucre près de deux mille ans avant que cette production fût connue en Europe. M. Durrône jette un coup-d'œil rapide sur les anciens peuples qui s'approprièrent tour à tour le commerce de l'Inde; mais il remarque que l'histoire des anciens égyptiens, des phéniciens & des juifs ne fait aucune mention du sucre. Les médecins grecs sont les premiers qui en aient parlé sous le nom de sel indien. C'étoit de l'Inde & de l'Arabie que le sucre venoit aux grecs & aux latins; mais la canne ne croissoit alors qu'aux îles de l'Archipel indien, dans les royaumes de Bengale, de Siam, &c. Le sucre qu'on en retiroit passoit avec les épices & les marchandises des contrées qui se trouvent au-delà du Gange, désignées sous le nom de Grandes-Indes. La canne n'a passé en Arabie que dans le treizième siècle, & il n'y a point de preuves qu'elle ait existé dans cette partie de l'Asie qui est en deçà du Gange jusqu'à la Méditerranée. L'auteur rapproche le témoignage de divers voyageurs pour faire connoître de quelle manière cet intéressant végétal fut successivement naturalisé en Arabie, en Egypte, au royaume de Maroc, en Syrie, en Sicile, à l'île de Madère & à celle de Saint-Thomas, & enfin en 1506 à Hispaniola aujourd'hui Saint-Domingue. Sloane rapporte que la canne à sucre venoit très-bien dans cette île, & qu'on y avoit déjà établi vingt-huit sucreries en 1518. Sa culture s'étendit bientôt après, dans cette île, avec une rapidité prodigieuse.

M. Durrône remarque avec raison que les caractères botaniques qu'on assigne à la canne à sucre ne suffisent point pour la faire bien connoître ;

(1) Il a paru seulement il y a quelques années un Essai sur l'art de cultiver la canne à sucre: cet Ouvrage contient des vues judicieuses sur la culture de cette plante.

qu'il convient de considérer l'ensemble de toutes ses parties, l'état & le rapport de chacune d'elles; leur structure intime, la marche des diverses périodes de leur développement successif; qu'il faut en outre saisir toutes les modifications qu'elle éprouve en tant que plante, & suivre celles que reçoit le corps muqueux, produit de ses fonctions, pour arriver au plus haut degré d'élaboration qu'il puisse atteindre. La canne fleurit dans le nouveau monde, mais ses semences sont stériles, & elle se reproduit de bouture. Elle aime la température de la zone torride, & sa constitution est plus ou moins robuste suivant la situation & l'exposition du sol où elle croît. Sa végétation est plus ou moins rapide suivant la saison & la température de chaque saison; elle met cinq à six mois à parvenir à son entier accroissement. L'époque de sa floraison est en novembre & décembre, & elle fleurit quand la culture ne l'éloigne pas trop de l'état naturel. Le terme de sa floraison est celui de sa vie; mais sa durée est plus ou moins longue suivant les circonstances, lorsqu'elle ne fleurit pas, & cette durée peut s'étendre jusqu'à douze & même vingt mois. Elle dépérit d'autant plus promptement que sa constitution est plus foible, & c'est à l'époque de son dépérissement qu'il convient de la récolter.

La tige de la canne à sucre comme celle de tous les roseaux & des graminées, est divisée à certaines distances par des étranglemens qu'on nomme *nœuds*, & qui forment à l'intérieur autant de cloisons. Les parties cylindriques intermédiaires ont reçu le nom d'entre-nœud; M. Dutronne nomme le nœud & l'entre-nœud pris ensemble du nom de *nœud-canne*; c'est dans le tissu médullaire de l'entre-nœud que se forme & s'élabore le sucre; mais l'ensemble de la plante présente au premier aspect une foughe avec des racines & une tige avec des feuilles (*fig. 1*). La foughe (A) doit être distinguée en deux parties. La première (a) est formée de plusieurs nœuds particuliers dont le nombre est constamment de cinq, quelquefois de six, & jamais plus de sept. Leur étendue porte une ou deux lignes: leur surface présente un rang de petits points, élémens des racines. On nomme ces nœuds *radicaux*, parce qu'ils semblent uniquement destinés à donner des racines. Ils sont divisés entr'eux par une feuille nommée feuille *radicale*. C'est l'ensemble de ces nœuds qui forme la première partie de la foughe, que l'auteur nomme foughe *primitive*, parce qu'elle paroît servir seulement au premier développement des nœuds-cannes qui la suivent; mais comme elle ne pourroit suffire à une nombreuse filiation de nœuds, la nature a doué le nœud proprement dit de plusieurs rangs de points, élémens des racines qui se développent au besoin pour former avec les nœuds d'où elles partent, une foughe secondaire (b). Il arrive ainsi que les points des nœuds qui suivent la foughe primitive se développent & forment des racines jusqu'au moment où les nœuds-cannes sont assez nombreux pour élever hors de terre ceux qui les suivent & qui vont former la tige.

Si l'on examine la structure intime des diverses parties de la canne, on voit qu'elles (1) sont formées de vaisseaux séveux & de vaisseaux propres. Les vaisseaux séveux sont assez gros (*fig. 2*) ; leur nombre s'élève à quinze cens & plus. Si on les coupe transversalement, ils n'offrent qu'une ouverture s'ils sont simples ; s'ils sont composés, ils en offrent deux ou trois, & même quatre assez grandes pour être vues & estimées à la loupe. Les vaisseaux propres dont la fonction est de séparer dans les feuilles, dans l'écorce & dans l'intérieur de la canne, les suc particuliers & propres à cette plante, ont une disposition symétrique, telle qu'ils présentent sur-tout dans l'intérieur de l'entre-nœud des cavités hexagones (*fig. 3*) qui sont rangées sur le même plan & isolées comme celles des abeilles, de manière à former à distances égales des rayons horizontalement placés les uns sur les autres. Il faut ainsi remarquer relativement à la structure intime de la canne, que l'écorce arrivée à l'extrémité supérieure de l'entre-nœud se divise en deux plans ; l'un interne va former l'écorce du nœud suivant ; l'autre externe reçoit plusieurs vaisseaux séveux qui viennent de l'intérieur se réunir à ceux de ce plan avec lesquels ils s'élèvent parallèlement soutenus par un tissu réticulaire pour former la feuille, sur laquelle se continue la peau & l'épiderme de l'écorce.

M. Dutrône expose avec sagacité le développement progressif des diverses parties de la canne & l'ordre des révolutions que subit chaque nœud-canne depuis l'instant de sa génération jusqu'à l'époque de la maturité ; on ne peut méconnoître l'analogie de chacun des nœuds-cannes avec les différens fruits muqueux sucrés que nous possédons, lorsqu'on examine combien ils ont besoin de l'action de l'air & de la lumière du soleil, pour que le corps muqueux qu'ils contiennent soit élaboré convenablement & amené à l'état de sucre. N'en est-il pas de même de la vigne, & le suc du raisin n'est-il pas infiniment plus riche en matière sucrée en Espagne & dans les provinces méridionales, où le ciel est presque toujours beau & l'action de la lumière forte & constante, qu'aux environs de Paris où les pluies sont fréquentes, & où le soleil souvent pendant plusieurs jours de suite ne paroît pas sur l'horizon ? C'est sans doute aux soins variés de la culture & aux influences du sol & du climat que sont dues les variétés de la canne, que M. Dutrône a observées dans les diverses parties de Saint-Domingue qu'il a parcourues, & même dans les divers quartiers de chaque partie. C'est ce qui lui fait distinguer la canne d'une constitution forte, de celle qui est d'une constitution foible, & il soudivise encore la première en trois autres variétés secondaires.

Les expériences de Boyle & de Duhamel paroissent démontrer que la terre dans laquelle les principes des végétaux se développent & s'accroissent

(1) Sans doute elles ont aussi des trachées & des utricules, mais ces organes échappent à la loupe & au microscope.

n'entre nullement au nombre de leurs principes constitutifs, & que l'unique fonction de leurs racines est d'enlever de la terre qu'elles pénètrent l'eau dont elle est imprégnée (1). Or, en appliquant ces principes à la canne, on ne peut nier que par son organisation elle ne soit propre à consommer beaucoup d'eau dans la végétation. Sa fouche est pourvue d'une très grande quantité de racines ; le nombre de vaisseaux séveux dont la tige est formée s'élève à plus de quinze cens, & ces vaisseaux sont d'un grand calibre. Aussi cette plante préfère-t-elle les terres humides comme tous les roseaux, & l'expérience de tous les jours apprend qu'elle végète avec d'autant plus de force & d'activité, qu'elle reçoit une plus grande abondance d'eau, soit de pluie, soit d'arrosage ; mais un des grands agens de la végétation de la canne sont ses feuilles qui présentent dans leur structure des vaisseaux séveux dont les divisions & les ramifications se multiplient à l'infini, & qui par leur étendue sont très-propres à recevoir l'action de l'air, de la lumière, du soleil, & les influences électriques de l'atmosphère. La sève que la feuille reçoit de la tige, l'eau qu'elle absorbe par sa surface inférieure, combinées aux principes que l'air & la lumière fournissent, forment pendant le développement du nœud-canne un suc muqueux qui après avoir pris le caractère herbacé, descend dans la partie intérieure de la feuille, passe dans l'écorce & dans le système médullaire de l'entre-nœud où ce caractère se fortifie encore. C'est par des élaborations successives que ce suc muqueux devient muqueux doux, muqueux sucré, & enfin sel essentiel propre à être cristallisé.

M. Dutrône fait dans son cinquième chapitre une digression sur le corps muqueux & sur les transmutations qu'il subit par la force de la végétation ; les vues qu'il donne sur cet objet mériteroient singulièrement d'être suivies, & ne pourroient que répandre de nouvelles lumières sur l'analyse végétale qui restera toujours imparfaite lorsqu'on ne fera point marcher de front des considérations sur les différentes périodes de la végétation & de la maturation des fruits. Le même auteur expose aussi son opinion sur la formation du suc savonneux extractif. « La sève, dit-il, » portée dans les vaisseaux propres des feuilles & de l'écorce, présente » dans la matière glutineuse une base aux principes que ces organes » tirent de l'air, de la lumière & de l'eau, principes auxquels cette » matière doit la couleur, l'odeur, la saveur & la dissolubilité, qualités » qui jusqu'à ce jour lui ont mérité le nom de suc savonneux extractif, » parce qu'étant également soluble dans l'eau & dans l'esprit-de-vin, on

(1) Duhamel fit germer dans des éponges imbibées d'eau des marrons, des amandes, des glands, & éleva dans l'eau pure les petits arbres provenus de ces semences : ces arbres dans les premières années firent d'aussi grands progrès que s'ils avoient été élevés en pleine terre.

» a cru que ce suc étoit le produit de la combinaison d'un sel & d'une
 » huile. Plusieurs faits démontrent que la base du suc savonneux extractif
 » est une matière glutineuse. . . . La couleur de l'écorce de la canne
 » tient en partie au suc savonneux extractif qu'on enlève aisément par
 » l'action de l'eau ; elle tient encore dans une plus grande proportion à
 » une matière résineuse qui n'est soluble que dans l'esprit de-vin. . . . La
 » dissolution du suc savonneux par les alkalis , la couleur résineuse que
 » porte la substance médullaire qui a subi leur action , méritent l'atten-
 » tion la plus particulière par rapport à l'usage des lessives dans l'art du
 » sucrier & du raffineur ».

Après avoir considéré les suc de la canne en tant qu'ils sont encore dans leurs vaisseaux & que la canne est dans son état d'intégrité, il s'agit de les considérer tels qu'ils existent lorsque leurs vaisseaux sont rompus. Or, il faut observer que le suc sèveux & le suc muqueux devenu sel essentiel sont absolument privés de couleur ; la partie du suc savonneux extractif qui est renfermé dans les vaisseaux propres de la substance médullaire du nœud-canne en paroît aussi privée, mais devenu libre il porte une couleur citrine. Lors donc de l'expression de la canne sucrée, c'est-à-dire, de la canne dont le corps muqueux a obtenu son dernier degré d'élaboration, ses suc chassés par la pression du moulin rompent les vaisseaux qui les renferment & en emportent des débris auxquels ils sont plus ou moins intimement unis & confondus. Ces débris nommés fécules sont de deux sortes ; l'une grossière provient de l'écorce & porte avec une portion de suc savonneux une matière verte résineuse très-abondante ; l'autre est d'une finesse extrême : elle vient de la substance médullaire, & sa proportion est d'autant plus considérable que les vaisseaux de cette substance étoient foibles ; elle porte aussi une portion de suc savonneux qui quelquefois y est intimement unie.

Lorsque le suc exprimé de la canne est exposé à l'air en très-grande surface, les fécules se séparent & se précipitent au fond du vase ; la partie fluide qui les surnage, porte une couleur citrine très-foible due au suc savonneux extractif qui a passé dans l'expression. Cette partie fluide décantée prend le nom de *suc dépuré* ou *vesou*. Mais ce moyen de disséquer le suc exprimé, quoique le plus naturel, est impraticable dans les opérations en grand, & on est obligé de recourir à l'action de la chaleur & des alkalis. Les alkalis sur-tout décomposent à l'instant le suc de la canne en séparant les deux sortes de fécules sous la forme de très-gros flocons qui se précipitent. La séparation des fécules par la chaleur & les alkalis s'opère d'autant mieux que la partie colorante résineuse qu'elles portent est plus abondante ; & lorsque la fécule de la seconde sorte en est privée ou qu'elle n'en porte qu'une très-petite portion, alors elle peut être tenue plus divisée (1) par la chaleur & même dissoute par

(1) Il est aisé de voir que les alkalis en dépouillant les fécules de tout le suc savonneux

les alkalis. Aussi l'observation apprend que les sucés exprimés apportent d'autant plus de difficultés dans le travail, que l'écume formée par la seconde forte de fecule est moins colorée, & qu'ils ont à un moindre degré l'odeur balsamique de la canne.

Les sucés muqueux & savonneux extractifs peuvent ne contenir que la quantité d'eau qui est précisément nécessaire pour les tenir dans un état de dissolution, & alors elle prend le nom de *vésou-sirop*; l'eau peut être aussi surabondante en plus ou moins grande proportion, & former ce qu'on appelle proprement le *vésou* ou le suc exprimé de la canne, qui peut offrir des variétés suivant l'état particulier de cette plante. C'est aussi que l'eau varie dans le rapport de soixante à quatre-vingt-cinq livres par quintal de *vésou*. Afin de pouvoir mieux déterminer la proportion respective d'eau & de matière soluble dans les divers cas particuliers, M. Dutroné a construit deux Tables qui expriment les mesures de différentes dissolutions de sucre bien pur dans de l'eau ordinaire, mesures déterminées par tous les degrés de l'aréomètre, de sorte que ces Tables offrent un moyen aussi sûr que facile de s'assurer à l'instant de la quantité de sucre que porte un suc exprimé de bonne ou de mauvaise qualité, & de déterminer la somme d'eau qu'il faut lui enlever pour l'amener à l'état de sirop. La différence que présente la proportion d'eau surabondante est quelquefois si considérable, que dans la même habitation à trois mois d'intervalle, M. Dutroné a trouvé du *vésou* à quatorze & à cinq degrés de l'aréomètre: le premier contenoit suivant sa Table vingt-cinq livres onze onces de sucre par quintal; le second neuf livres trois onces. Le suc muqueux dont la proportion varie en raison inverse de l'eau, offre aussi des variétés suivant qu'il est plus ou moins élaboré & qu'il se rapproche plus ou moins des conditions qui le constituent sel essentiel & cristallisable. Aussi l'auteur distingue-t-il trois fortes de *vésou*, celui de bonne qualité, celui de qualité médiocre & celui de mauvaise qualité.

Si tous les nœuds cannes de la canne sucrée soumise à l'expression étoient dans un état de parfaite maturité, c'est-à-dire, que le corps muqueux qu'ils contiennent fût parvenu à son dernier état de sel essentiel, les travaux de l'art du sucrier seroient bien plus simples; mais dans plusieurs nœuds-canues le suc muqueux peut être plus ou moins éloigné du dernier état d'élaboration & n'être parvenu qu'à celui de corps muqueux doux ou de corps muqueux sucré; or, si après avoir

qu'elles portent, en les dissolvant même dans quelques circonstances, doivent être sous ce rapport, nuisibles par la présence du suc savonneux auquel ils sont combinés à la cristallisation du sel essentiel. Au reste, les diverses proportions des sucés séveux, muqueux & savonneux extractifs dans les cannes de diverses constitutions forment la difficulté de proportionner la quantité d'alkali qui doit être employée.

déféqué par la chaleur & les alkalis le suc exprimé des nœuds-cannes parvenus à leur accroissement, on évapore ce suc qui contient le corps muqueux dans l'état doux, il prend une couleur brune très-foncée & une consistance de syrop poisseux; si on lui applique un degré de chaleur au-dessus de celui de quatre-vingt-quatre du thermomètre de Réaumur, le corps muqueux se décompose. Le suc exprimé des nœuds-cannes pris durant le travail de la maturation, c'est à dire, lorsque le corps muqueux est dans l'état sucré, si on vient à le déféquer & à l'évaporer, il prend également une couleur très-foncée & une consistance de syrop plus poisseuse; à peine peut-il supporter quatre-vingt-six degrés de chaleur sans se décomposer, tandis que le corps muqueux parvenu à l'état de sel essentiel peut supporter dans le suc de canne de bonne qualité une chaleur de plus de cent degrés. Il est donc aisé de concevoir combien la présence du corps muqueux doux & sucré peut nuire à l'extraction du sucre en s'opposant tant à la cuite qu'à la cristallisation. Le suc savonneux extractif est aussi plus ou moins abondant suivant la constitution de la canne & suivant l'exposition où elle se trouve; & c'est à lui que le vésou doit sa couleur qui varie depuis le citrin jusqu'au brun foncé suivant l'action qu'il éprouve de la chaleur & des alkalis durant la défécation. On doit concevoir sans peine, dit M. Dutrône, que le suc savonneux extractif ayant pour base une matière solide, savoir la matière glutineuse tenue en dissolution par un principe colorant (1), sera d'autant plus nuisible à l'extraction du sel essentiel, que ce suc se trouvera en plus grande proportion dans le vésou.

La seconde partie de l'Ouvrage de M. Dutrône commence par l'exposition du travail destiné à l'exploitation de la canne sucrée dans nos colonies, c'est-à-dire, de la coupe & du transport des cannes dans les sucreries, de la forme des moulins destinés à l'expression de leur suc, des divers agens mécaniques qui servent à les mouvoir, de la forme & de la disposition des tourneaux qui servent à la défécation du vésou, des combustibles qu'on emploie, de la forme des chaudières qui sont de fer fondu & disposées sur un foyer commun, &c. Mais comme tous ces objets sont rendus sensibles par des figures, & qu'ils ne sont guère susceptibles d'extraire, nous nous bornons à les indiquer. Il faut cependant remarquer que dans les premiers tems qu'on travailla chez les françois en Amérique le suc exprimé de la canne sucrée pour en extraire le sel essentiel, on employa le plus communément quatre chaudières de cuivre & même plus, toutes de grandeurs différentes & relatives, montées les unes au près

(1) On en doit conclure que les alkalis sont d'autant plus nuisibles que leur action sur le suc savonneux qu'ils séparent des fécules est plus forte, & que dans la nécessité de les employer pour opérer la défécation du suc exprimé, on doit rechercher avec soin tous les moyens d'en ménager l'action.

des autres dans la même direction, chacune sur un foyer particulier. La première de ces chaudières étoit la plus grande ; elle seroit à appliquer au suc exprimé le degré de chaleur nécessaire pour séparer les matières féculentes de la première sorte nommées écume. C'étoit dans la seconde qu'on séparoit à la faveur des alkalis les matières féculentes de la seconde sorte, nommées matière grasse, parce qu'elles ont quelquefois une apparence grasse. La troisième seroit à évaporer le vésou jusqu'à consistance de syrop. L'action des alkalis étoit encore appliquée au vésou dans cette chaudière (1) lorsqu'on la croyoit nécessaire. La quatrième seroit à cuire le vésou amené à l'état de syrop.

La marche qu'on avoit suivie jusqu'alors étoit simple ; mais en 1725 on établit à l'exemple des anglois toutes les chaudières sur un seul foyer, & d'ailleurs parce que cette disposition presentoit une grande économie sur le chauffage qui est un objet important. On faisoit usage du bois alors, & ce combustible devenoit rare de plus en plus, au lieu que dans la nouvelle disposition on n'a besoin d'employer que les débris des cannes exprimées qu'on appelle bagasses ; ainsi en faveur de cet avantage on passa sur les difficultés & les inconvéniens de la marche nouvelle. Cette considération jointe à l'opinion qui s'est établie sur l'usage des alkalis, a porté, dit M. Dutrône, les plus grands obstacles à la connoissance du suc exprimé & à la perfection des moyens d'en extraire le sel essentiel. On attribua la nécessité de l'emploi des alkalis à l'existence d'un acide à neutraliser dans le suc exprimé de la canne. Cette idée même a pris tellement faveur, que le célèbre Bergman l'a adoptée, & quoique suivant des expériences très-multipliées faites par M. Dutrône sur le suc exprimé de la canne, cet auteur n'ait jamais vu aucun indice de cet acide, les raffineurs ne font pas moins regarder comme la plus grande difficulté de leur art de fixer la quantité précise d'alkali qu'il faut employer pour la saturation de cet acide chimérique. Si Bergman sût eu des cannes à sucre, ajoute l'auteur, qu'il eût pu traiter chimiquement leur suc exprimé, il eût bientôt reconnu que la chaux & les alkalis portoient leur action sur les fécules de ce suc, qu'en le séparant de la partie fluide sous la forme de flocons, ils les dépouilloient du suc savonneux extractif qu'elles portent ; d'où il eût conclu que le seul but qu'on doit se proposer dans l'usage de la chaux & des alkalis étoit d'opérer l'entière séparation des fécules.

Les observations critiques que fait M. Dutrône sur le travail de la défécation du sucre en usage en Amérique, sont conformes à la plus

(1) Le produit de chaque chaudière dont la contenance alloit en diminuant passoit en entier de la première dans la seconde, de la seconde dans la troisième, &c. Comme chaque chaudière avoit un foyer particulier, on pouvoit au besoin suspendre le feu sous chacune d'elles sans arrêter ni ralentir le travail dans aucune des autres.

faine Chimie. Les chaudières de fer fondu qu'on emploie sont d'abord très-fragiles, & leur fracture cause une perte de tems & de matériaux, puisqu'il faut démolir en partie le fourneau pour en enlever la chaudière cassée. La forme conique qu'on leur donne & la nature même du métal qui est susceptible de recevoir un très-grand degré de chaleur, sont propres à altérer & à décomposer le suc. Cette décomposition est quelquefois si considérable qu'il se forme dans la dernière chaudière qu'on nomme *batterie*, des croûtes charbonneuses qui en recouvrent tout l'intérieur & qu'on est obligé de brûler plusieurs fois par jour en arrêtant le travail; la forme des glacis & la situation des fourneaux contre les murs ont aussi des inconvéniens marqués relativement à la propreté & au service des nègres. Il est impossible d'ailleurs d'établir dans les chaudières de fer toutes établies sur un même fourneau une marche constante, puisque la richesse ou la qualité du suc exprimé la font varier à chaque instant, & que l'activité du feu plus ou moins forte sur chaque chaudière, soit par rapport au fourneau, soit par rapport au chauffage, la dérange sans cesse. Mais pour mieux entendre les vices de ce travail, il faut se rappeler que chacune des chaudières qui forment les équipages à suc exprimé a reçu un nom propre. La première est nommée la *grande*, parce qu'elle est d'une plus grande capacité que les autres. La seconde est nommée la *propre*, parce que dans cette chaudière le suc doit être dépuré & amené au plus haut degré de propreté. La troisième est nommée le *flambeau*, parce que dans celle-ci le raffineur attend que le vésou présente les signes qui peuvent l'éclairer sur le degré & la proportion de lessive qu'il doit employer. La quatrième est nommée *syrop*, parce que le vésou doit y être amené à l'état de syrop, ce qui n'arrive jamais. La cinquième & dernière chaudière est nommée *batterie*, parce que la dernière action du feu nommée *cuite* que reçoit le vésou syrop dans cette chaudière, occasionne quelquefois un boursofflement considérable qu'on arrête en battant fortement la matière avec une écumoire.

Cette dénomination bien entendue, il faut remarquer que la *grande* est ordinairement chargée de quinze cens à deux mille livres de suc exprimé; comme elle est très-éloignée du foyer proprement dit ou du lieu où la matière combustible est mise dans le fourneau, il arrive souvent que le suc qu'elle porte n'entre point en ébullition: alors c'est inutilement qu'il reçoit l'action de la chaleur pendant une heure, & quelquefois plus. Le trouble qu'apporte l'action de le traverser dans la *propre* redivise les fécules qui s'étoient séparées & réunies en flocons, & rend la défécation plus difficile (1). A peine le vésou de la propre est-il

(1) On ne met jamais dans le suc exprimé qui fait la charge de la *grande* qu'une partie de la lessive qu'on croit nécessaire; lorsqu'elle est transvasée dans la *propre*;

dépouillé d'une partie de ses fécules, qu'il faut en passer une portion dans le *flambeau* qui n'ayant pas été vidé en entier reçoit avec le vésou qu'il contient un vésou beaucoup moins lessivé & moins écumé; mais quelques minutes après il faut passer le *flambeau* dans le *syrop* où il se mêle à un vésou beaucoup plus écumé & plus évaporé; enfin, lorsqu'il faut charger la batterie on y passe une partie du vésou du *syrop* qui n'est jamais entièrement écumé, & dont le rapprochement ne porte pas au-delà de vingt degrés de l'aréomètre; quelquefois il ne porte que douze degrés. Ce vésou se mêle à celui de la *batterie* qui est beaucoup plus rapproché; alors la portion des fécules qu'il porte, se trouve empêtrée & ne peut se débarrasser. On laisse la batterie se rapprocher jusqu'à consistance de *syrop*, puis on la charge de nouveau: de sorte que le vésou d'une *batterie* arrive vingt fois à l'état de *syrop* qu'il dépasse souvent; vingt fois il en est éloigné par l'accès de nouveau vésou. Celui du *syrop* subit cette alternative presque aussi souvent que celui de la *batterie*; celui du *flambeau* presque aussi souvent que celui du *syrop*; la *propre* reçoit seule sa charge d'une seule fois.

Mais en supposant la marche du travail bien établie, la lessive bien fixée, on seroit encore très-éloigné du but qu'on doit se proposer; car la lessive ne pouvant que séparer les fécules du suc exprimé, il faut de plus les enlever, & l'écumoire seule ne suffit pas, quelque soin qu'on apporte à faire écumer. D'ailleurs il reste encore dans le vésou des matières terreuses qui s'y trouvent par accident. Cette marche est d'autant plus vicieuse, que l'action du feu sur la batterie est plus forte, & que le vésou est plus riche & de meilleure qualité, parce qu'alors son rapprochement dans la *batterie* étant plus rapide, on a moins de tems dans les autres chaudières pour juger le point de lessive & enlever les fécules, car quel que soit l'état du vésou par rapport à la lessive & aux fécules, on ne peut différer de charger la *batterie*. La nécessité de veiller continuellement à l'emploi de la lessive, d'écumer sans cesse, de charger la batterie & les autres chaudières successivement, demande de la part du raffineur une attention constante pendant tout le tems de la *roulaison* (1) qui peut durer quinze jours & même plus; elle exige de la part du nègre, un travail qu'il doit soutenir pendant vingt-quatre heures sans une minute de relâche. Or il est impossible d'exiger d'un raffineur une pareille tâche d'autant plus qu'il est obligé de sur-

on en ajoute une petite portion; arrivé dans le *flambeau*, le vésou reçoit encore une portion de lessive & cette portion devoit suffire; mais les signes qu'on attend des écumes & de la couleur du vésou forcent encore d'y recourir.

(1) On donne le nom de *roulaison* à l'ensemble de tous les travaux qu'exigent tant la récolte & l'expression de la canne sucrée, que le travail de son suc exprimé, travaux qui se font tous en même tems.

veiller d'autres objets. Aussi arrive-t-il tous les jours quelques fautes de la part du raffineur & des nègres, indépendantes de celles qui sont attachées à la marche du travail, & c'est pendant la nuit que ces fautes sont plus fréquentes. Il faut joindre encore à toutes les causes d'inexactitude des procédés celles qui proviennent d'un suc de mauvaise qualité.

Le suc exprimé de la canne, ainsi défectueux & évaporé par l'action des alkalis & de la chaleur, est amené à un degré de rapprochement plus considérable encore dans la *batterie*, qu'on nomme cuite. On distingue deux sortes de cuite, une pour le sel essentiel à terrer qui doit être mis à cristalliser en formes; l'autre pour le sucré brut qui doit être mis à cristalliser en bac; la première est nommée *cuite en blanc*, la seconde *cuite en brut*. On juge de la cuite par la consistance solide plus ou moins ferrée que présente l'aggrégation du sel essentiel après le refroidissement. Mais comme dans le suc de mauvaise qualité, il se trouve encore du suc muqueux dans l'état doux & sucré, qui ne peut point être amené à l'état de sel essentiel, on applique aux véfou-tirops, un degré de chaleur d'autant plus fort qu'ils sont plus mauvais; & ce degré s'élève quelquefois à 97° du thermomètre de Réaumur & même plus; il arrive souvent de là que ces suc muqueux doux & sucrés sont décomposés, & que cette décomposition est quelquefois poussée si loin que la matière s'enflamme. La matière cuite est destinée à former le sucre brut, se prend très-promptement en une masse solide qui renferme toutes les matières sales étrangères au sel essentiel. Cette masse est cassée avec des instrumens de fer & portée encore chaude dans les barriques. La mélasse (c'est-à-dire les divers suc de la canne qui ont subi la cuite & qui ne sont pas propres à cristalliser) reste fluide & s'échappe par toutes les ouvertures que laissent entr'elles les piéces peu ferrées des barriques. On convient généralement que pendant la traversée des colonies en France, la quantité de mélasse qui s'écoule des barriques remplies de sucre brut fait dix à trente pour cent de perte qui retombe entièrement sur le propriétaire, car le marchand n'achete jamais des sucres bruts dans les colonies qu'en raison du déchet que ces sucres doivent éprouver & qu'il évalue toujours au plus haut. Ce déchet continue dans les magasins des ports de France & ne cesse que dans les raffineries où on vuide les barriques (1).

(1) Saint-Domingue met annuellement cent vingt millions de sucre brut dans le commerce. Soit vingt pour cent de perte, ce qui est un terme moyen, il n'en arrive en France que quatre-vingt-seize millions. La colonie & la métropole perdent donc annuellement vingt-quatre millions de syrop, qui, si le véfou étoit travaillé suivant la nouvelle méthode de M. Dutroné, dont nous allons parler, donneroit à-peu-près douze ou quinze millions de sucre marchand & plusieurs millions de rum ou de rafia.

Quant au produit de la *cuite en blanc*, c'est-à-dire quant au sucre qu'on veut faire cristalliser régulièrement & qu'on met dans des formes, après que le syrop est écoulé, on recouvre la base de ces formes d'une couche d'argile trempée dans de l'eau pour que toute eau entraînée lentement dans le pain du sucre en fasse couler la masse par l'autre bout; c'est ce qu'on appelle le *terrage*. Mais les matières solides, féculentes & terreuses qui se trouvent dans cette masse défendent le syrop de l'action de l'eau; il reste avec elles & fait le sel essentiel qui après le *terrage* est d'autant moins pur & moins blanc que la proportion de ces matières étoit plus abondante. On conçoit aisément qu'en privant par un travail bien entendu & bien ordonné, le suc exprimé, de toute autre matière solide & étrangère à la cristallisation, le sel essentiel qu'on en retireroit ne présenteroit dans le *terrage* aucun obstacle à l'action de l'eau, qui après l'avoir dépouillé de tout syrop le rendroit parfaitement pur. C'est donc à la plus grande pureté possible que doivent tendre toutes les opérations qui constituent l'art du sucrier & du raffineur.

Les moyens que nous venons de rapporter sont généralement en usage dans nos colonies, & ce n'est qu'après les avoir examinés sous tous les rapports possibles, après avoir fait une étude approfondie de la canne & analysé tout ce que renferme son suc exprimé, que M. Dutrône a vu quelles étoient les opérations qu'exigeoit le travail éclairé de ce suc, & dans les choix de la méthode qu'il a établie, il a non-seulement consulté les principes de la Chimie la plus saine, mais encore l'expérience elle-même, pour fixer l'ordre & la marche des divers procédés. Il nomme *défécation du suc exprimé* l'ensemble des opérations, qui tendent à le dépouiller de toutes les matières solides féculentes & terreuses; ces matières étant enlevées, il reste le suc muqueux souvent dans différens degrés d'élaboration, le suc savoneux extractif, & l'eau surabondante qui forment ensemble le *vésou*; il faut donc enlever encore cette eau surabondante par l'évaporation & faire subir au *vésou-syrop* l'action de la chaleur que l'on nomme *cuite*. Il y a donc trois opérations principales, successives mais bien distinctes, qui sont la *défécation* du suc exprimé, l'*évaporation* du *vésou* & la *cuite* du *vésou-syrop*; mais comme l'extrait le plus atéré qu'on puisse faire de ces objets demande pour être entendu des détails suivis, & comme la nouvelle méthode que M. Dutrône a introduite dans quelque habitation a des grands avantages, & peut influer d'une manière particulière sur la prospérité de nos colonies, nous croyons devoir la faire bien connoître & en faire la matière d'un second extrait, pour le cahier prochain de notre Journal.

OBSERVATIONS

Sur le nouveau système qui admet la matière électrique pour cause de la congélation de l'Eau ;

Par M. l'Abbé E. G. ROBERT, de Liège.

SI l'opinion des favans touchant la formation de la glace paroît encore laisser au physicien un plus vaste champ au raisonnement qu'à l'expérience, il doit plutôt souscrire à cette opinion reçue, que de s'exposer à devenir le partisan d'une doctrine absolument hypothétique, dont la nouveauté surprend bien plus qu'elle n'instruit.

L'école reçoit depuis long-tems les opinions de Boerhaave & de Muschenbrock, comme les plus plausibles touchant la congélation : le premier admet pour cause de la condensation de l'eau l'absence de la matière ignée; le second regardant cette absence comme insuffisante, y a joint le concours de certaines particules qu'il désigne sous le nom de parties frigorigènes.

Quoique l'opinion de ce dernier soit appuyée du raisonnement & de l'expérience, pour faire admettre cette matière frigorigène, il est cependant physiquement reconnu que la privation du fluide igné est la première & principale cause de la congélation & condensation de la matière, & c'est l'opinion qu'a suivie l'abbé Noller & quantité d'habiles physiciens. Mais la solution d'un système peu établi laissant encore au physicien la liberté d'expliquer ce phénomène selon qu'il croit l'observer, il a paru à différentes époques des opinions plus ou moins saines, plus ou moins ridicules sur cet objet. Entre les systèmes sur la formation de la glace, on a publié au commencement de 1789, un Mémoire admettant pour cause principale la *matière électrique* : & malgré que ce système ne soit propre qu'à propager le doute & la perplexité, cependant on a dû être surpris de le voir s'accréditer aujourd'hui, par des personnes sans doute, qui trouvent plus commode d'en passer par le raisonnement, que par l'expérience, qui en physique est la mère des notions justes & la seule source de la vérité.

Selon ce nouveau système la congélation dépend du fluide électrique qui se combine à l'eau pour la durcir & la cristalliser; mais comment cette matière subtile, que les physiciens s'accordent à désigner sous le nom de fluide igné, de feu élémentaire, &c. parce qu'ils lui recon-

noïssent toutes les propriétés d'un véritable feu; comment cette matière même qui accumulée en grande quantité sur les métaux les plus durs, est capable de les rougir & de les mettre en fusion, peut-elle être le principe d'un phénomène où nous savons que le feu ne peut y séjourner, ne peut même y atteindre sans détruire la dureté dont on voudroit qu'il fût un des principes?

Pour motiver cette opinion on expose la quantité d'électricité qui règne dans l'atmosphère au tems des grands froids: je l'avoue, dans les gelées sèches l'expérience le démontre, mais s'ensuit-il de-là qu'elle soit partie intégrante de la gelée? tandis que l'expérience prouve de la manière la plus palpable que ce fluide igné est incoercible, est inaliéable & ne souffre point d'aggrégation (1) même avec l'air, & que dans l'absence de ce dernier fluide, il existe avec plus d'action & de puissance. Si l'électricité manifeste plus sa présence dans les fortes gelées, c'est qu'alors l'air étant plus pur, plus rare, & moins surchargé de corps hétérogènes qui sont autant d'obstacles pour ce fluide, agit conséquemment avec plus d'essor, il parcourt l'atmosphère avec plus de liberté, il s'accumule alors aussi plus facilement, sa dissipation ayant moins lieu parce que l'air est moins chargé de l'humidité qui est un des plus grands conducteurs de ce fluide; c'est cette humidité que la gelée fait ordinairement descendre sur la terre sous la figure de petites étoiles ou stalactites réunies & formant des flocons de neige, qui sont d'autant plus larges dans un tems calme qu'ils ont rencontré plus de matière congelée dans leur chute; c'est cette humidité aussi qui déposée dans les nuits d'été, s'appelle *rosée* & dans l'hiver *gelée blanche*, parce que ces petits globules d'eau affectent une multitude innombrable de cristallisations qui réfléchissent autant de rayons à notre œil.

Pour juger de toute la pureté de la théorie de Boerhaave, il seroit à souhaiter que la Physique qui possède la pompe pneumatique, pour ôter à la matière une partie de l'air qui la pénètre, possédât aussi un appareil propre à dessaisir les corps des molécules de feu dont ils sont empreints: alors quantité de phénomènes ne seroient plus un problème pour le physicien; alors avec cet appareil il ôteroit à l'eau les particules de feu, qui seules peuvent la rendre liquide, & aussitôt sans le secours de l'électricité, il obtiendrait une matière dure &

(1) On reconnoît que l'électricité fuyant toute combinaison, cherche dans tous les cas possibles à se mettre en équilibre avec elle-même; car si ayant fait le vuide avec la machine pneumatique sous un récipient au haut duquel est attachée une tige de métal, vous électrisez cette tige par communication, on apperçoit l'électricité qui s'en échappe sous la forme d'une gerbe d'un feu brillant; phénomène qui n'auroit pas lieu si cette tige étoit électrisée dans le contact d'un air plus dense. *Note de l'Auteur.*

compacte, il en formeroit même des habitations bien plus solides qu'avec des pierres: nous disons plus solides, parce que ces monceaux de glace se réuniroient dans leur contact pour ne faire qu'un corps, & pour que cet édifice fût durable, il éloigneroit sur-tout de ce li- quide durci, tout phlogistique, tout principe de chaleur, conséquem- ment toute électricité qui ne doit son existence qu'au feu élémén- taire.

Comme il est constant que l'électricité ne parcourt & ne pénètre pas les corps vitrifiés, on peut démontrer par l'expérience que la congélation s'effectue indépendamment de l'électricité. Or, si vous remplissez d'eau un ballon de cristal fort épais, & bouché hermétiquement de la même matière; & si vous l'exposez, en le secouant de tems-en-tems, à la température du deuxième & troisième degré du terme de la congélation au thermomètre de Réaumur, vous verrez cette eau se geler quoiqu'elle soit isolée & entourée d'une paroi peu propre à transmettre l'électricité à l'eau. Selon Muschenbroeck la seule privation de la matière ignée ne peut suffire pour faire passer l'eau de son état de fluidité à celui de solidité, & selon son principe qu'il a su appuyer de l'expérience, il faut admettre une substance qui venant à se combiner avec l'eau, la durcit & la fait cristalliser. Il donne à cette substance le nom de frigorisique: dans la supposition qu'il faille admettre une substance quelconque pour cause de la congélation, le système de Muschenbroeck induit bien moins à recevoir la matière électrique, comme principe congélant, qu'une substance volatile & nitreuse qui selon beaucoup de physiciens règne dans l'atmosphère en plus grande quantité dans les tems froids, que dans les tems chauds.

Une preuve qu'une matière nitreuse & saline réside dans l'atmosphère à l'instant de la formation de la gelée, c'est que les globules d'eau gelée affectent des formes qui paroissent constantes & similaires, qui les font ressembler à des cristallisations, phénomène attribué aux sels cristallisans.

Le fait suivant qui se renouvelle annuellement, paroît encore prouver en faveur de ce système bien plus qu'en faveur de la matière électrique. En 1788, la terre ayant été couverte de neige dans les environs de cette ville, il survint un vent nord-est qui balaya une partie de ces neiges dans les vallons & les lieux qui par leur local étoient à l'abri de ce vent; au retour du printemps l'agriculteur vit avec surprise & satisfaction, ces vallons & plus fertiles & plus rians que le reste de ses campagnes qui avoient été moins surchargées. Cette vertu bienfaisante que l'on reconnoît depuis long-tems dans la neige, ne peut être attribuée qu'à des sels nitreux qu'elle recèle & que l'eau infinie avec elle dans le sein de la terre au retour de la chaleur.

LETTRE

L E T T R E

DE M. D'H***, *Officier d'Alsace,*

SUR UN PHÉNOMÈNE PHOSPHORIQUE :

Lue à la Société Royale d'Agriculture, par M. VALMONT
DE BOMARE, le 28 Janvier 1790.

M O N S I E U R ,

Le mercredi 7 janvier, rentrant à onze heures du soir aux cazernes du régiment dans lequel je fers, je fus fort étonné en passant devant les chambres occupées par les soldats de ma compagnie, d'apercevoir une très-grande clarté dans l'une d'elles. Cette clarté à une heure aussi prohibée par le règlement de police, me détermina à y entrer pour en connoître la cause. Mais quelle fut ma surprise, d'apercevoir à la lueur de sept ou huit points lumineux, tous les soldats dans leur lit, mais sur leur séant, occupés à jouer avec le motif de ma curiosité, & à disserter sur la singularité de l'événement. Voici le récit que j'obtins du plus intelligent d'entr'eux. Ils s'étoient occupés le soir à préparer des pommes de terre, pour leur soupe du lendemain. Et dans le nombre de celles qu'ils avoient pelées, il s'en étoit trouvé une gâtée & qui avoit déjà subi la première fermentation nécessaire à la germination, qu'ils avoient rejetée après l'avoir incisée, dans un panier d'osier destiné à recevoir les épluchures de leurs légumes. A neuf heures s'étant tous couchés, la lumière avoit été éteinte. Mais à peine leurs yeux étoient-ils accoutumés à l'obscurité, que l'un d'eux avoit aperçu quelque chose de si brillant dans le panier dont j'ai fait mention ci-dessus, que craignant que ce ne fût un charbon, il s'étoit relevé pour prévenir tout accident. Son illusion fut telle, même en en approchant, qu'il n'y porta d'abord qu'une main craintive; mais enhardi par l'absence de la douleur, il saisit l'objet lumineux qu'il reconnut à la lueur qu'il répandoit, être la pomme de terre gâtée & rejetée. Quelques momens après, cette lumière étoit si forte qu'il essaya avec succès de chercher un livre & en distingua parfaitement les caractères. Bientôt chacun de ses camarades ayant convoité son trésor, il imagina de le leur partager, & multiplia le phénomène en coupant la pomme de terre par tranches, car chacune d'elles devint très-lumineuse au

bout de quelques secondes, & ce fut quelque tems après cette distribution, que le hasard me fit passer devant la chambre de mes soldats physiciens. Le lendemain matin je me suis fait apporter chez moi deux tranches de cette pomme de terre, pour les examiner avec attention, & voici ce que j'ai observé.

L'intérieur en étoit peu farineux, de couleur jaunâtre, & veiné de filets blancs assez larges, à peu-près comme dans certains marbres. La surface de chaque tranche étoit semée d'une multitude de petits points brillans comme des parcelles métalliques, mais presque imperceptibles à la simple vue. Cette pomme de terre avoit une forte odeur d'éponge. Comme je n'avois point de loupe, je n'ai pas pu pousser mes observations plus loin. Mais j'ai conservé ces deux tranches pour les montrer aux curieux. Le lendemain 8, elles ont encore donné dans l'obscurité, de la clarté à leurs surfaces, mais elle étoit moins vive que la veille, & elles n'avoient d'ailleurs éprouvé d'autre altération par la dessiccation & l'impression continue de l'air, que d'acquérir une couleur plus foncée d'un jaune brun & une moindre épaisseur. Le lendemain 9, même phénomène, mais la clarté a été beaucoup moins vive ; le 10, la lumière étoit anéantie, la dessiccation presque parfaite, mais l'odeur ni la couleur n'avoient changé. Si je ne m'abuse pas, ce fait est très-singulier, & mérite quelque attention de la part des physiciens.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Strasbourg, ce 11 Janvier 1790.

SUITE DES OBSERVATIONS

Faites à Laon sur la Bouffole de Variations de M. COULOMB, année 1789 ;

Par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris & de Montpellier, Membre de la Société Royale de Médecine, de l'Académie de Bordeaux, de la Société Météorologique de Manheim, Secrétaire perpétuel de la Société Royale d'Agriculture de Laon.

J'AI publié l'année dernière dans ce Journal (vol. XXXV, page 35) ; les résultats des observations faites en 1788, j'ai indiqué les volumes qui contiennent celles des années précédentes. Je m'applique chaque année à compléter ce travail pénible & assujettissant, & je suis bien dédom-

magé de mes peines par les résultats intéressans qu'il présente. Le Lecteur en jugera, s'il veut comparer ceux de la Table, avec les résultats que j'ai publiés en 1784, 1785, 1786, 1787 & 1788.

Je fais toujours usage de la même boussole décrite & gravée dans le second volume de mes *Mémoires sur la Météorologie*, page 95, planche 3. Je l'observe presque d'heure en heure depuis six heures du matin jusqu'à neuf heures du soir.

TABLE des Variations moyennes diurnes de l'aiguille aimantée, observée à Laon, pendant l'année 1789.

Heures.	Variation moyenne.	Nombre des observat.	Nombre des agitations.	Heures.	Variation moyenne.	Nombre des observat.	Nombre des agitations.
Matin.	0 ' "			Soir.	0 ' "		
VI.	7..46..39	280	11	III.	8..28..01	205	6
VII.	7..40..14	289	17	IV.	8..22..46	211	11
VIII.	7..29..27	264	41	V.	8..08..49	191	20
IX.	7..39..30	260	29	VI.	8..05..50	188	20
X.	7..51..28	225	29	VII.	7..59..03	211	19
XI.	8..10..03	244	26	VIII.	7..44..45	274	30
XII.	8..33..10	255	29	IX.	7..42..08	272	28
Soir.				Résult. de l'année.		3829	331
I.	8..41..18	235	8		8..04..27	4160	
II.	8..41..50	225	7				

Plus grande variation de l'année 11° 24' le 27 mars avec aurore boréale.
 Moindre 4° 20' le 16 juillet.

Il résulte de cette Table, 1°. que l'aiguille aimantée a une tendance continuelle à s'éloigner du nord depuis huit heures du matin jusqu'à deux heures du soir, & à s'en rapprocher depuis cette dernière époque jusqu'au lendemain à huit heures du matin.

2°. Que la plus grande agitation de l'aiguille a lieu à huit heures du

Tome XXXVI, Part. I, 1790. MARS. F f 2

matin. Ces résultats sont exactement conformes à ceux des années précédentes.

Laon, le 12 Février 1790.

Fautes à corriger dans le Tome XXXV, page 38, ligne 3 après la Table, & Tome XXXVI, page 31, ligne 36, depuis 8 heures du matin jusqu'à 9 heures du soir, lisez jusqu'à 3 heures du soir.

E X T R A I T

Des Observations météorologiques faites à Laon, par ordre du Roi, pendant le mois de Janvier 1790.

Par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Correspondant des Académies Royales des Sciences de Paris & de Montpellier, Membre de plusieurs Académies.

LA température de cet hiver contraste singulièrement avec celle de l'hiver de l'année dernière. A peine le thermomètre est-il descendu au-dessous du terme de la congélation; quoique les pluies n'aient été ni fréquentes ni abondantes, l'air a toujours été humide, à cause de la fréquence des brouillards. La végétation n'a pas été interrompue, les ellebores étoient en fleur, les violettes en boutons, & les bourgeons des arbres fruitiers étoient très-gros. Les bleds sont forts & trop avancés pour la saison.

Températures correspondantes aux différens points lunaires. Le premier (P. N.) beau, froid. Le 5 (équin. desc.) & quatrième jour après la P. L.) nuages, assez froid. Le 6 (périgée), couvert, froid, brouillard. Le 8 (D. Q.) couvert, doux. Le 11 (quatrième jour avant la N. L.) couvert, froid, brouillard. Le 12 (lunif. austr.) couvert, doux, pluie, vent. Le 15 (N. L.) couvert, doux. Le 19 (équin. asc.) & quatrième jour après la N. L.) beau, froid, changement marqué. Le 20 (apogée) idem. Le 23 (P. Q.) couvert, doux, brouillard. Le 26 (lunif. bor.) & quatrième jour avant la P. L.) couvert, froid. Le 30 (P. L.) nuages, froid, pluie, grêle, neige.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire correspondantes à celle-ci. Quantité de pluie en 1714, 4 lignes $\frac{1}{2}$ en 1733, 11 lignes en 1752, 18 lignes $\frac{2}{3}$ en 1771.

Plus grande chaleur, 11 d. Le 31 moindre, 8 d. de condensation. Le 13 moyenne 1,1 d. température froide & humide, vents dominans, le

nord. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouces 1 ligne. Le 24, *moindre*, 27 pouces 2 lignes $\frac{1}{2}$. Le 19, *moyenne*, 27 pouces 7 lignes $\frac{1}{4}$. *Quantité de pluie*, 1 pouce 26 lignes. *Nombre des jours de pluie*, 6; *de neige*, 8.

En 1790, *vents dominans*, le sud & l'ouest; ce dernier fut violent le 27.

Plus grande chaleur, 5,5 d. Le 4 à 2 heur. du soir le vent ouest & le ciel couvert avec brouillard, *moindre*, 1,8 d. de condensation. Le 20 à 7 heur. $\frac{1}{2}$ du matin, le vent S. E. & le ciel ferein, *différence* 7,3 d. *moyenne*, au matin, 1,9 d. à midi, 3,2 d. au soir & du jour, 2,6 d.

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouces 1,28 lign. Le 7 à 8 heur. du soir le vent ouest & le ciel couvert avec brouillard. *Moindre*, 27 pouces 0,12 lign. le 29 à 8 heur. du soir, le vent S. O. & le ciel en partie couvert. *Différence*, 13,16 lign. *moyenne au matin* 27 pouces 8,83 lign. à *midi*, 27 pouces 8,62 lign. au *soir*, 27 pouces 8,96 lign. *du jour*, 27 pouces 8,80 lign. *Marche du baromètre*. Le premier à 8 heur. du matin, 27 pouces 5,83 lign. du premier au 2, *Monté* de 6,59 lign. du 2 au 3, *Baissé* de 3,20 lign. du 3 au 7, *M.* de 4,06 lign. du 7 au 14, *B.* de 6,43 lign. du 14 au 17, *M.* de 4,35 lign. du 17 au 18, *B.* de 2,97 lign. du 18 au 21, *M.* de 4,49 lign. du 21 au 25, *B.* de 4,41 lign. du 25 au 26, *M.* de 2,11 lign. du 26 au 27, *B.* de 3,33 lign. du 27 au 28, *M.* de 3,31 lign. du 28 au 29, *B.* de 3,97 lign. du 29 au 31, *M.* de 4,28 lign. Le 31, *B.* de 1,03 lign. Le 31 à 8 heur. du soir, 27 pouces 3,43 lignes. On voit que le mercure s'est toujours soutenu au-dessus de sa hauteur moyenne, & qu'il a beaucoup varié sur-tout en *montant* les 1, 20 & 30, & en *descendant* les 18; 27 & 28.

Il est tombé de la *pluie* les 3, 6, 12, 13, 16, 24, 25, 27, 28, 29, 30 & 31. De la *neige* les 27, 29 & 30, & de la *grêle* le 27. *La quantité d'eau* a été de 15,5 lign. celle de l'*évaporation* de 6 lignes.

L'*aurora boréale* a paru le 29; elle étoit tranquille, teinte d'une couleur rouge & sans jets lumineux: elle a été précédée & suivie par un grand écart du nord de la part de l'aiguille aimantée.

Le tonnerre s'est fait entendre de loin les 27 & 28.

Nous avons eu pendant ce mois des rhumes & quelques maux de gorge.

Laon, le 14 Février 1790.



L E T T R E

D E M. DONADEI,

Capitaine au Régiment de Champagne,

A M. DE LA MÉTHERIE,

*Sur la détonation d'un Air phosphorique avec l'Air déphlogistiqué
& l'Air nitreux.*

M O N S I E U R ,

Travaillant avec M. Pelletier à répéter quelques expériences sur le phosphate calcaire que j'ai rapporté d'Espagne, dans une expérience comparative nous avons distillé dans une petite cornue de verre & à l'appareil au mercure, de l'acide phosphorique retiré du déliquium du phosphore. Nous avons retiré environ douze pouces d'air n'employant qu'une once d'acide. Pour procéder à l'examen de cet air nous en fîmes passer sous une petite cloche que nous portâmes sur la cuve à l'eau : cet air ne parut pas sensiblement absorbé par l'eau. Nous y fîmes alors passer un pouce d'air ordinaire ; ce mélange se fit sans présenter de phénomène particulier. Nous prîmes alors un pouce de notre air phosphorique & nous y fîmes passer un pouce de gaz déphlogistiqué : le mélange se fit tranquillement. Dans une autre expérience nous fîmes passer dans un pouce de cet air phosphorique un pouce de gaz nitreux nouvellement préparé ; leur mélange produisit un nuage épais, & lorsque nous retirâmes la cloche de dessus la cuve elle fut tout-à-coup remplie d'une vapeur blanche qui étoit plus pesante que l'air ordinaire. Nous continuâmes nos essais en prenant un pouce de notre air phosphorique, un pouce d'air déphlogistiqué qui se mêlèrent tranquillement ; mais ayant ajouté au mélange un pouce d'air nitreux, il y eut une détonation instantanée des plus violentes. La cloche fut brisée avec fracas : des éclats furent portés au loin ; M. Pelletier fut blessé à l'œil gauche, & eut une contusion sous l'œil droit. Quant à moi je n'éprouvai aucun accident.

Il paroît que l'air que fournit cet acide phosphorique est un mélange d'air inflammable & de phosphore. Une bougie allumée plongée dans une petite cloche pleine de cet air l'enflamma. Nous croyons donc que dans notre expérience cet air phosphorique n'est pas capable de s'enflammer seul avec l'air déphlogistiqué, comme l'air phosphorique de M. Gengembre ; mais lorsqu'on ajoute à ce mélange de l'air nitreux, il se produit

aussi-tôt un certain degré de chaleur capable de faire enflammer le tout, en enflammant d'abord la portion de phosphore qui s'y trouve unie.

Il arrive quelquefois que l'air inflammable phosphorique de M. Gengembre perd sa qualité de détonner avec l'air déphlogistiqué, lorsqu'on l'a tenu long-tems sur l'eau. Il se pourroit qu'en ajoutant à un tel mélange de l'air nitreux, on eût une détonation semblable à la nôtre. C'est ce qui m'engage à vous faire part de notre expérience pour avertir les chimistes qui pourroient tenter un pareil mélange qui a manqué à faire perdre à la Chimie un de ses habiles coopérateurs.

Je suis, &c.

LET T R E

DE M. DE LA VIEVILLE,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur un Procédé pour faire du Papier de toute couleur.

MONSIEUR,

Vous savez que les fabriques de papiers ont voulu imiter le bleu azuré que les Hollandois donnent à leurs papiers, & que les tentatives que l'on a faites en France, n'ont jamais donné cette teinte légère & uniforme qu'on admire au papier de Hollande. Ayant eu occasion de vendre à plusieurs fabricans du bleu de Prusse que je prépare dans ma fabrique, je voyois à regret que tous les moyens employés jusqu'à ce jour étoient insuffisans, & je ne négligeai rien pour tenir le bleu suspendu dans la cuve & miscible à la pâte du papier. La colle enlevoit toujours ce bleu en certains endroits, & le papier restoit comme taché, le vitriol bleu, l'indigo même ne faisoient pas une couleur plus solide, & je me suis vu forcé de me retourner d'un autre côté.

Enfin, après six mois de travail, j'ai trouvé une liqueur dont la combinaison avec une autre forme précisément une teinte telle que l'exigent les papetiers pour le papier azuré. Je puis aussi faire une couleur verte qui donne au papier un coup-d'œil encore plus agréable; déjà on en use dans nos fabriques de Provence, & si je puis faire adopter ma découverte dans tout le royaume, je publierai ensuite mes procédés. Alors les fabricans de papier pourroient se passer de bleu de Prusse & de toutes les autres drogues qu'ils ont coutume d'employer.

Je puis pareillement, fournir aux fabricans des liqueurs propres à

faire des papiers en toutes couleurs, ce qui seroit infiniment plus propre que les papiers peints à la brosse. Mes liqueurs ne se vendent qu'à raison de vingt sols la livre, poids de table ou vingt-cinq sols poids de marc. On économise près du tiers de la dépense, en employant mes liqueurs au lieu du bleu de Prusse.

Les fabricans de papier peuvent m'adresser leurs demandes à Marseille hors de la porte de Rome, & je vous ferai obligé, Monsieur, de faire insérer cette Lettre dans votre prochain Journal.

Je suis, &c.

Marseille, ce 8 Février 1790.

L E T T R E

DE M. DONADEI,

Capitaine au Régiment de Champagne,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR L'AMBRE-GRIS DES CÔTES DE GUYENNE.

M O N S I E U R ,

Dans une reconnoissance militaire que j'ai faite des côtes de la Guyenne, je trouvai sur le rivage de la mer du golphe de Gascogne, entre l'embouchure de l'Adour & celle de la Gironde, une substance d'une odeur très-pénétrante, que je reconnus bientôt pour être de l'ambris gris de la meilleure qualité. M'étant informé des habitans de la côte si cette matière y étoit connue, j'appris qu'on la trouvoit assez ordinairement après les torts ouragans qui sont très-fréquens dans ces parages; qu'il y avoit une dizaine d'années que la mer en avoit rejeté un morceau d'environ 80 livres. Cette substance précieuse est portée par les pêcheurs de cette partie des Landes à Bayonne & sur-tout à Bordeaux, où ils la vendent de 5 à 6 livres l'once. De ces deux villes, elle passe dans le commerce comme venant des Indes & se vend ainsi de 20 à 24 livres la même once.

Le morceau que j'ai ramassé pesoit près de 3 onces; au moment où je l'ai pris il étoit mou, visqueux & accompagné d'une odeur urinesse très-forte, qu'il a perdue au bout de quelque tems. Cette matière, devenue solide, a pris un fond gris foncé, parsemé de petites taches jaunes.

Les habitans de la côte distinguent deux espèces d'ambre : le taché à

à fond-gris , qui est le plus estimé , & le noir qu'ils appellent *renardé*. Ils prétendent que les renards sont très-avides du premier ; mais que ne pouvant le digérer , ils le rendent bientôt , devenu noir & ayant perdu de sa qualité. Pour confirmer ce fait , ils m'ont assuré qu'ils trouvent presque toujours cette seconde espèce d'ambre dans les bois adjacens au rivage & dans des lieux où la vague ne peut le faire aborder. Celui-ci se vend beaucoup moins. Les oiseaux de mer sont aussi très-friands de l'ambre gris , en sorte qu'après les gros coups de tems , & avant le lever du soleil , les pêcheurs , pour les prévenir , vont à la recherche de cette matière qui par son odeur ambrée urineuse , quand elle est fraîchement rejetée sur le rivage , fait reconnoître sa présence de très-loin.

Comme je ne connois , Monsieur , aucun naturaliste qui ait cité que l'ambre gris se trouve sur ces côtes , soit à cause du peu de communication des habitans des Landes , ou plutôt parce qu'un intérêt mercantile a cherché à le laisser ignorer , j'ai cru que ce fait pourroit mériter de trouver place dans votre intéressant Journal , comme assurant à la France , ainsi qu'aux deux Indes , la possession de cette précieuse matière. De plus ayant eu occasion d'habiter toutes nos côtes & pouvant assurer que cette substance ne s'y trouve point , je crois que le golphe de Gascogne ne doit cet avantage qu'à la mer qui le termine , découverte jusqu'aux bancs de terre neuve peuplée de Cacholongs & continuellement agitée par des vents d'ouest qui , poussant constamment à la côte , doivent amener de fort loin l'ambre qui surnage. Je puis donc croire que cette observation de lieu jointe à l'odeur animale que cette matière exhale , quand elle est récemment apportée au rivage , peut venir à l'appui des savantes recherches que M. Schwediaur a publiées dans votre Journal de 1784 , par lesquelles il a prouvé que l'ambre gris appartient à l'espèce de cétacée que je viens de nommer.

J'aurai le plaisir de vous faire passer incessamment des échantillons de notre ambre François.

Je suis , &c.

Paris , le 15 Mars 1790.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

A GENERAL System of Chemistry , &c. *Système général de Chimie théorique & pratique , méthodique , avec des vues particulières sur l'application aux Arts , traduit de l'Allemand de M. WIEGLEB , par M. HOPSON , D. M. A* Londres , chez Robinson , 1 vol. in 8°.

M. Wiegleb , chimiste distingué , avoit donné un système général de
Tome XXXVI , Part. I , 1790. MARS. G g

Chimie, qu'il avoit sur-tout appliqué aux autres. M. Hopson a voulu en enrichir sa patrie, & l'a traduit en anglois. Il y a ajouté une introduction & des notes savantes, dans lesquelles il a exposé les nouvelles découvertes. Ceci lui a donné lieu de proposer une nouvelle nomenclature : car dès qu'on peut changer les noms convenus pour tout le monde, chacun a droit de dire : *& io anche, son pittor* : voilà le mot dont je veux exprimer telle chose.

Il donne aux cinq terres les noms suivans : chaux (terre calcaire), baryte (terre pesante), muriocécite (magnésie), alunite (terre alumineuse), silicite (terre siliceuse).

Les trois alkalis sont le spodium (alkali végétal), le natron, & ammonical (ou alkali volatil).

L'Auteur désigne les acides par la terminaison du mot générale *oxys* qui, en grec, signifie acide, & se fert en général du mot grec.

Vitrioloxys	Acide vitriolique.
Sulphuroxys	fulfureux.
Nitroxys	nitreux.
Aponitroxys	nitreux phlogistique.
Muriouxys	marin.
Epimuriouxys	marin déphlogistique.
Boracoxys	boracin.
Fluoroxys	fluorique.
Arsenicoxys	arsenical.
Barylithioxys	barytique ou de terre pesante.
Molybdœnoxys	molybdique.
Phosphoroxys	phosphorique.
Electroxys	fuccinique.
Acetoxys	acéteux.
Epoxy	acéteux aéré.
Tartaroxys	tartareux.
Pyro-tartaroxys	pyro-tartareux.
Oxalidoxys	oxalique ou sacharin.
Cecidoxys	gallique ou de noix de galle.
Cyroxys	citronien.
Meloxys	des pommes ou malumien.
Benzoxys	benzonique.
Xyloxys	lignique.
Gummoxy	gommeux.

Camphoroxys	Acide camphorique.
Aeroxys	aéré.
Galactoxys	du lait ou galacté.
Galamelioxys	du sucre de lait.
Myrmecoxys	des fourmis ou formicin.
Cyanoxys	du bleu de Prusse.
Steatoxys	fébacé ou du suif.
Bombycoxys	du ver-à-foie.
Zoolitoxys	du calcul de la vessie.

L'auteur exprime les sels neutres aussi d'une manière particulière, & il les distingue en trois classes, 1°. les sels neutres parfaits; 2°. les sels neutres, qui ont excès d'acide & qu'il appelle *hyperoxea*; 3°. les sels neutres qui ont excès de base & qu'il appelle *hypoxea*.

Sels neutres parfaits.

L'Auteur les termine ordinairement en *crate* du mot grec *κρατης*, *robur*.

- Vitriols.
- Sulphurocrate.
- Nitre.
- Aponitre.
- Muriate.
- Epimuriate.
- Borax.
- Fluoriocrate.
- Arsenicrate.
- Barylithicrate.

Et ainsi des autres.

Pour exprimer le tartre vitriolé, on dira *vitriolum spodatatum*, ou en françois *vitriol spodé* ou *vitriol de spode*.

Le sulphuroxys, combiné avec le spode, formera le sel sulphureux de Stahl, qui s'appellera *sulphurocrate de spode*, ou *spodé*. L'arsenicrate de natron fera le sel arsenical de natron.

Les sels neutres *hyperoxés* ou avec excès d'acide, sont terminés en *oxium*; ainsi au lieu de dire tartre vitriolé, ou vitriol de tartre avec excès d'acide, l'Auteur prononce *vitrioloxium*, qu'on pourroit

traduire en françois par *vitrioloxie* : cette dénomination veut dire *vitriol acide*.

Vitrioloxium	Vitrioloxie.
Nitroxium	Nitroxie.
Murioxium	Murioxie.
Fluoroxium	Fluoroxie.

Et ainsi des autres.

L'Auteur pour désigner les sels neutres *hypoxés*, ou avec excès de bases, place le mot *oxy* avant la base, ainsi il dit :

Latin.	On peut exprimer en François,
Oxyspodium	Vitriol de tartre avec excès d'alkali. Oxyspodium.
Oxynatron	Oxynatron.
Oxyammoniacum	Oxyammoniac.
Oxycalcites	Oxycalcites.
Oxybarites	Oxybarytes.
Oxymuriocites	Oxymuriocites.
Oxyalumites	Oxyalumites.
Oxyfilicites	Oxyfilicites.
Oxyplatinum	Oxyplatine.
Oxyaurum	Oxyor.
Oxyargentum	Oxyargent.

Ainsi des autres métaux.

Supplément au Dictionnaire des Jardiniers, qui comprend tous les genres & les espèces de Plantes non détaillées dans le Dictionnaire de MILLER, avec leurs descriptions puisées dans les meilleurs Auteurs, ou prises sur les Plantes mêmes, & l'indication de la manière de traiter un grand nombre de ces Plantes; par M. DE CHAZELLES, Chevalier, Conseiller du Roi en ses Conseils, Doyen des Présidens à Mortier au Parlement de Metz, Membre & ancien Directeur de l'Académie des Sciences & Arts de la même Ville. A Metz, chez Marchal; à Paris, chez Guillot; & à Nancy, chez Bonthoux, 1789, in-4°. de 731 pages.

Une description claire, exacte & précise des plantes omises ou inconnues au célèbre jardinier botaniste Anglois Miller, accompagnée d'utiles observations puisées dans les meilleurs Auteurs modernes, caractérise d'une manière transcendante l'important travail de M. le Président de Chazelles; ce savant a senti la nécessité de donner aux plantes des noms françois; ce moyen rend à coup sûr l'étude de la

Botanique plus facile. Mais ce qui intéresse particulièrement le cultivateur, c'est de pouvoir reconnoître la plante qu'il doit soigner, de savoir si elle est vivace ou annuelle, ligneuse ou herbacée, le temps de sa floraison ; de quel pays elle tire son origine, le degré de chaleur qui lui est nécessaire, & le sol dans lequel elle se plaît ; ces notions sont autant de préceptes pour l'homme intelligent, & suffisent pour le mettre sur la voie du traitement qui convient à chaque plante.

Ce Journal ayant fait mention de la traduction du Dictionnaire des Jardiniers de Miller, il est de notre devoir de rendre compte de sa continuation.

M. le Président de Chazelles décrit deux espèces d'adonides, qui sont remplies d'un suc âcre, caustique, au point qu'elles peuvent être employées aux mêmes usages que les mouches cantharides ; c'est l'Adonide du cap & l'Adonide à vésicatoire. La Conize anthelminitique a été cultivée avec succès, pendant plusieurs années dans un jardin botanique. On trouve ici une description exacte de cette plante originaire des Indes, dont la semence est amère & employée comme un puissant vermifuge.

L'Endormie à fruits lisses où *Datura Lavis*, est une plante annuelle, décrite depuis peu par les Botanistes, est originaire d'Abissinie, quoiqu'indigène des pays chauds, elle est cependant fort dure, & réussit en pleine terre sans beaucoup de soin ; elle perfectionne les semences dans l'année, pourvu qu'elle ait été semée sur une couche de chaleur modérée, au commencement du printemps ; lorsque les jeunes plantes sont assez fortes, on les enlève ensuite pour les placer dans une plate-bande de bonne terre à deux pieds des autres plantes ; elle exhale ainsi que les autres *Datura* une odeur nauséabonde ; son péricarpe lisse sans épine la distingue aisément des autres espèces de ce genre délétère.

Le Cynomoir écarlate, (*Cynomorium coccineum*) est une plante parasite, qui croît sur la racine de certains arbres dans la Jamaïque, en Mauritanie, dans l'île de Malthe & dans la Sicile. On estime qu'elle est astringente.

Ce premier Volume fait infiniment honneur à M. le Président de Chazelles, par ses connoissances scientifiques ; & nous estimons que ce supplément est absolument indispensable aux personnes qui possèdent l'intéressant Dictionnaire des Jardiniers de Miller ; l'on y trouve la manière exacte de cultiver les plantes les plus rares, sur lesquelles nous n'avions jusqu'à présent aucune idée précise sur leur culture, ni méthode relative aux soins importants qu'elles exigent.

Bibliothèque de l'Homme public, ou Analyse raisonnée des principaux Ouvrages François & étrangers, sur la Politique en général, la Législation, les Finances, la Police, l'Agriculture & le Commerce en particulier, & sur le Droit naturel & public ; par M. le Marquis

DE CONDORCET, *Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, l'un des Quarante de l'Académie Française, de la Société Royale de Londres ; M. DE PLYSSONNEL, ancien Consul général de France à Smyrne, &c. M. LE CHAPELIER, Député à l'Assemblée-Nationale, & autres Gens de Lettres, avec cette épigraphe :*

Quelque foible influence qu'ait ma voix dans les affaires publiques,
le seul droit d'y voter m'impose la loi de m'en instruire.

(*J. J. Rousseau : Contrat social.*)

Tome II. A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel Coëtlosquet, N^o. 20, rue Haute-Feuille ; 1790.

Ce second volume n'est pas moins intéressant que le premier : il contient l'analyse des *Essais moraux & politiques de M. Hume*, & du *Gouvernement civil de Locke*. Ce dernier né en 1632 fut témoin & du châtier que le peuple anglois crut devoir faire subir à Charles I, pour avoir violé les loix de sa patrie, & du droit de souveraineté qu'exerça ce même peuple anglois en 1688, en se faisant une constitution, & changeant son chef ou roi dont il étoit mécontent, & qui n'observoit aucune des loix que lui avoit imposées la nation. . . . Ces révolutions coûtèrent des flots de sang à l'Angleterre. Comment un de leurs orateurs, M. Burke, a-t-il pu de bonne foi reprocher à la France les maux légers qui accompagnent la révolution présente. Ces malheurs sans doute sont encore trop considérables. Tous les bons citoyens y opposent tous leurs efforts. Mais que M. Burke les compare avec ceux qui ont accompagné le supplice de Charles I & l'expulsion de Jacques II, & qu'il soit juste. . . .

Bibliothèque Physico-économique, instructive & amusante, année 1790, ou neuvième année, contenant des Mémoires, Observations, Pratiques sur l'Economie rurale ; les nouvelles découvertes ; la description & la figure des nouvelles Machines, des Instrumens qu'on peut employer, d'après les expériences de leurs Auteurs ; des Recettes, Pratiques, Procédés, Médicamens nouveaux externs ou internes, qui peuvent être utiles aux Hommes & aux Animaux ; le moyen d'arrêter les Incendies, de prévenir les accidens, d'y remédier, de se garantir des fraudes ; de nouvelles vues sur plusieurs points d'Economie domestique, & en général sur tous les objets d'utilité & d'agrément dans la vie civile & privée, &c;&c. On y a joint des Notes jugées nécessaires à plusieurs articles : 2 vol. in-12. avec des planches en taille-douce. Prix, 5 liv. 4 sols brochés, francs de port par la poste. A Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel de Coëtlosquet, N^o. 20 ; 1790.

Cette Bibliothèque sera encore plus précieuse pour le Public aujourd'hui que nos campagnes vont se peupler aux dépens des villes. La révolution présente en supprimant une foule de professions oiseuses, inutiles, & le plus souvent nuisibles au bien public, forcera d'aller aux

champs chercher dans l'Agriculture des ressources qu'on y trouve toujours. Cet Ouvrage présentera au cultivateur des choses qui l'instruiront & l'amuseront.

Il forme actuellement 14 vol. avec 43 grandes planches ; chaque année se vend seule ou séparément au prix de 2 liv. 12 sols le vol. broché, franc de port par la poste. En voici le détail : année 1782, 1 vol. 1783, 1 vol. 1784, 1 vol. 1785, 1 vol. 1786, 2 vol. 1787, 2 vol. 1788, 1789 2 vol. 1790, 2 vol.

Journal d'Agriculture à l'usage des Campagnes, premier & second cahier.

Ce Journal dont nous avons annoncé le Prospectus, paroît remplir son objet.

Abrégé des Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres, Ouvrage traduit de l'Anglois, & rédigé par M. GIBELIN, Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Londres, &c. &c. avec des Planches en taille-douce, troisième livraison, formant deux volumes, qui comprennent le volume des Mélanges, Observations & Voyages, & le second volume des Antiquités & Beaux-Arts, avec les Inventions & Machines. Prix, 4 liv. 10 sols le vol. broché & 5 liv. franc de port par la poste. A Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel de Coëtlosquer, N°. 20 ; 1750.

Le Public connoît déjà les premiers volumes de cet Abrégé des Transactions Philosophiques. Ces deux nouveaux volumes ne l'intéresseront pas moins. Le premier contient des extraits de différens voyages instructifs, à la Chine, au Japon, en Egypte, &c. Dans le second se trouvent des recherches savantes sur l'antiquité, les beaux-arts, & différentes machines. M. de Grand-Maison y a joint des notes instructives.

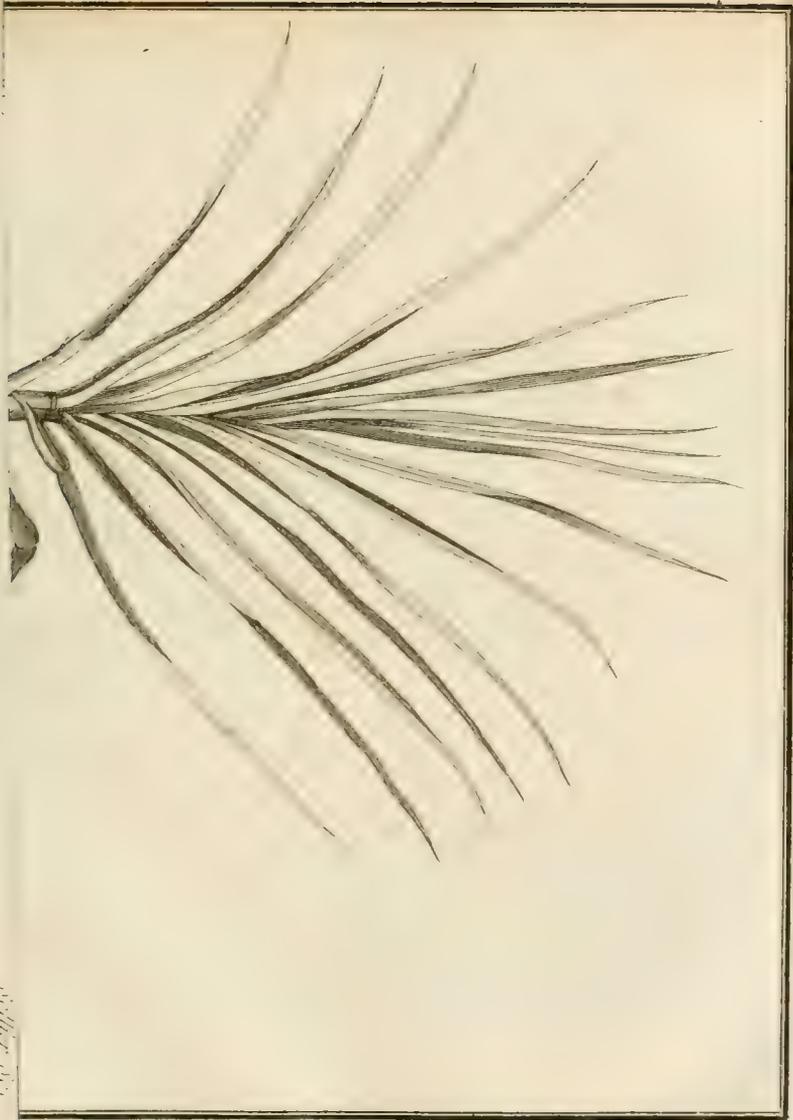
Errata : Cahier de janvier, page 46, dans le titre du Mémoire de M. de la Billardière, arbre, &c. lisez une nouvelle espèce d'arbrisseau qui donne de la gomme adragant.

T A B L E

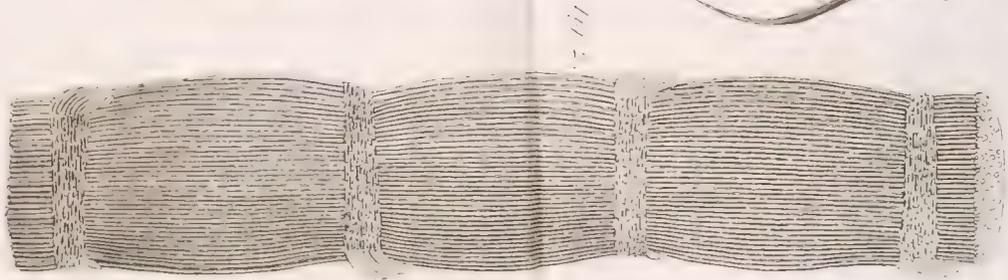
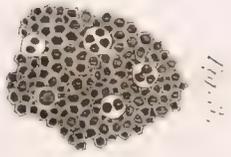
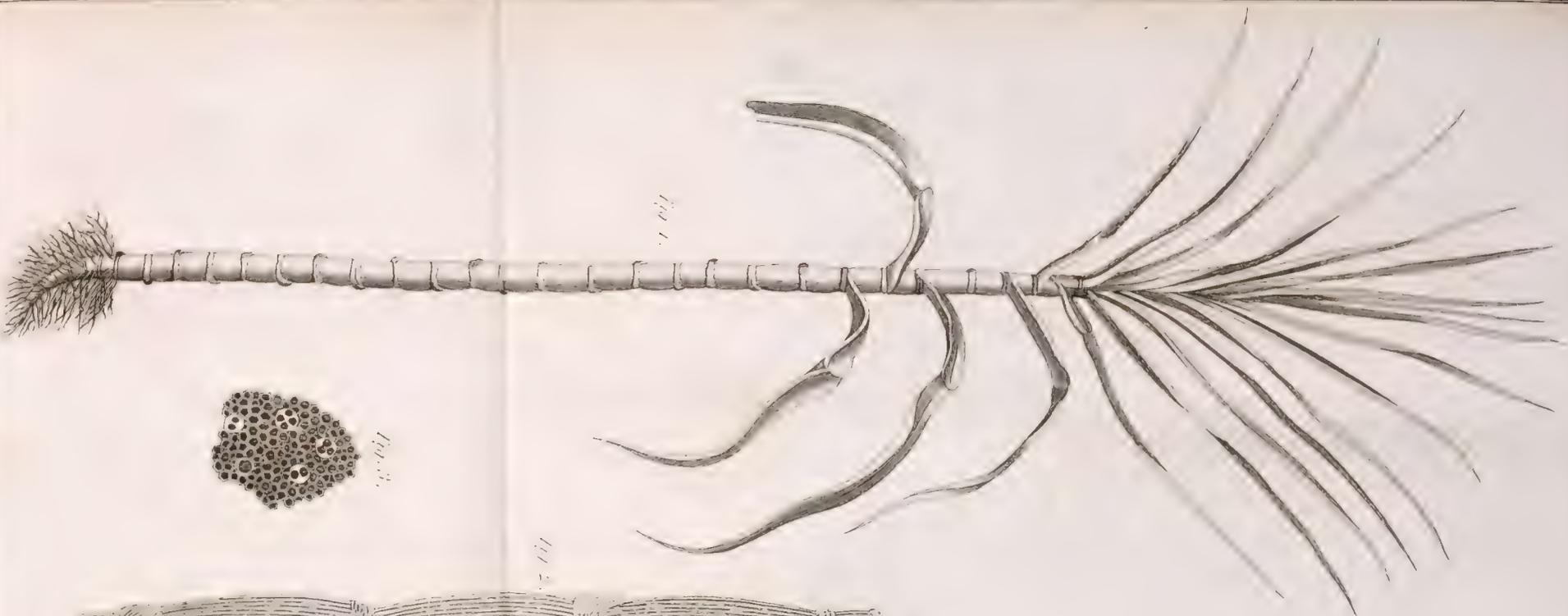
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

OBSERVATIONS relatives aux effets de la Gèle de l'hiver de 1788 à 1789, sur les Arbres & Arbustes exotiques de pleine terre, adressées à M. DE LA MÉTHÉRIE, par M. PASSINGE, page 162
 Mémoire sur la production de l'Acide du Nitre & de l'Air nitreux ; par M. MILNER, de la Société Royale de Londres, & Pageant

- du Collège de la Reine à Cambridge : lu à la Société Royale le
2 Juillet 1789, 171
- Analyse chimique du Jargon de Ceylan ; par M. KLAPROTH :
Mémoire traduit de l'Allemand en François, par M. COURET,
élève en Pharmacie, 179*
- Seconde Lettre de M. DE LUC, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la Chaleur,
la Liquéfaction & l'Evaporation, 193*
- Lettre de M. HECHT, à M. DE LA MÉTHERIE, sur le Basalte, 207*
- Précis sur la Canne & sur les moyens d'en extraire le Sel essentiel,
suivi de plusieurs Mémoires sur le Sucre, sur le Vin de Canne, sur
l'Indigo, sur les Habitations & sur l'état actuel de Saint-Domingue :
Ouvrage dédié à cette Colonie, & imprimé à ses frais ; par M. DU-
TRÔNE LA COUTURE, Docteur en Médecine, Associé de la
Société des Sciences & Arts du Cap-François : premier extrait, 209*
- Observations sur le nouveau système qui admet la matière électrique
pour cause de la congélation de l'Eau ; par M. l'Abbé E. G.
ROBERT, de Liège, 222*
- Lettre de M. D'H***, sur un Phénomène phosphorique, lue à la
Société Royale d'Agriculture, par M. VALMONT DE BOMARE, le
28 Janvier 1790, 225*
- Suite des Observations faites à Laon sur la Bouffole de variation de
M. COULOMB, année 1789 ; par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire,
Chanoine de l'Eglise de Laon, Correspondant des Académies des
Sciences de Paris & de Montpellier, Membre de la Société Royale de
Médecine, de l'Académie de Bordeaux, de la Société Météorologique
de Manheim, Secrétaire perpétuel de la Société Royale d'Agriculture
de Laon, 226*
- Extrait des Observations météorologiques faites à Laon, par ordre du
Roi, pendant le mois de Janvier 1790 ; par le Père COTTE, Prêtre
de l'Oratoire, Correspondant des Académies Royales des Sciences de
Paris & de Montpellier, Membre de plusieurs Académies, 228*
- Lettre de M. DONADEI, Capitaine au Régiment de Champagne, à
M. DE LA MÉTHERIE, sur la détonation d'un Air phosphorique
avec l'Air déphlogistiqué & l'Air nitreux, 230*
- Lettre de M. DE LA VIEVILLE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur un
Procédé pour faire du Papier de toute couleur, 231*
- Lettre de M. DONADEI, Capitaine au Régiment de Champagne, à
M. DE LA MÉTHERIE, sur l'Ambre-gris des côtes de Guyenne, 232*
- Nouvelles Littéraires, 233*
-



Chlorophytum



JOURNAL DE PHYSIQUE.

AVRIL 1790.

EXPÉRIENCES

SUR LA PHLOGISTICATION DE L'ACIDE DU NITRE ;

Par le Docteur PRIESTLEY :

Lues à la Société Royale de Londres le 26 Mars 1789 (1).

COMME la coloration de l'acide du nitre a des rapports avec la doctrine du phlogistique, à laquelle je me propose de donner toute mon attention, j'ai repris en dernier lieu, mes expériences sur ce sujet, & je demande la permission d'en mettre le résultat sous les yeux de la société.

On a vu, au commencement du quatrième volume de mes expériences, que de l'acide sans couleur, exposé à la chaleur dans de longs tubes de verre scellés hermétiquement, étoit devenu fumant ou orangé, & exhaloit une vapeur de la même couleur. J'attribuai dans le tems, cet effet à l'action de la chaleur, qui étoit supposée dégager le phlogistique de l'acide. Dans la suite je trouvai que la propriété de colorer l'acide du nitre, tenu plusieurs jours dans des flacons bouchés à l'émeri, étoit due, non à la chaleur, mais à la lumière seule; & que celle-ci agissoit d'abord sur la vapeur, qui communiquoit ensuite sa couleur par degrés au liquide qu'elle couvroit. (Voyez le cinquième volume de mes Expériences.) J'en tirai la conjecture que comme les tubes de verre, dans lesquels j'avois précédemment exposé l'acide à l'action de la chaleur, n'avoient été tenus auprès du feu qu'à la lumière du jour, ou à celle de la chandelle, il se pouvoit que ce fût cette lumière, qui avoit alors contribué, du moins en partie, à produire l'effet.

Pour m'assurer si, dans ce cas, la lumière avoit eu quelque influence, j'ai mis de l'acide du nitre sans couleur dans de longs tubes de verre, pareils à ceux dont je m'étois servi auparavant, & de même scellés.

(1) *Philos. Transact.* 1789. Part. II.

hermétiquement : mais au lieu de les exposer à la chaleur, à l'air libre, ce qui n'auroit pas permis d'exclure la lumière, je les ai placés dans des canons de fusils, fermés à vis par des bouchons de métal, en sorte que la lumière ne pouvoit pas y avoir le moindre accès : après quoi j'ai placé les canons assez près du feu, par un de leurs bouts, pour faire bouillir la liqueur dans les tubes, comme il étoit aisé d'en juger par le bruit. L'effet a été qu'en peu de tems l'acide est devenu aussi fortement coloré, qu'il l'ait jamais été, lorsque l'exposition à la chaleur s'étoit faite sans employer les canons de fusils. C'étoit donc évidemment l'action de la *chaleur* seule, & non celle de la *lumière*, qui avoit coloré, & comme on dit ordinairement, *phlogistique* l'acide.

Dans le cours de mes premières expériences, il ne me vint aucun soupçon que l'air du tube eût quelque influence sur le résultat : & dans celles où j'employai des flacons avec une chaleur modérée, je trouvai que l'acide se coloroit dans le vuide le plus parfait que je pusse produire, à l'aide de la machine pneumatique.

Cependant mon ami M. KIRWAN ayant toujours soupçonné que l'air étoit ici un agent principal, j'ai particulièrement tourné mon attention vers cette circonstance ; supposant que si quelque une des parties de l'air commun étoit absorbée, ce devoit être l'air *phlogistique*, & que c'étoit de lui que l'acide recevoit du phlogistique. Le résultat ; néanmoins, n'a pas été aussi favorable à cette conjecture, que je m'y étois attendu. Le principal effet s'est trouvé être un dégagement d'air déphlogistique ; en sorte que l'acide paroît passer à l'état que nous nommons *phlogistique*, en perdant cet ingrédient de sa composition.

J'ai mis une petite quantité d'acide sans couleur, dans un long tube de verre, qui auroit contenu, outre l'acide, 1.23 once mesure d'air commun, si la vapeur de l'acide n'en eût déplacé environ la vingtième partie de cette quantité. Ayant scellé le tube, je l'ai renfermé dans un canon de fusil, comme il a été dit ; & je l'ai tenu plusieurs heures, à la chaleur de l'ébullition : après l'avoir alors ouvert sous l'eau, il en est sorti 2.03 once mesure d'un air fort turbide & blanc, qui éprouvé avec deux fois cette quantité d'air nitreux, n'a donné que 1.02 ; tandis qu'en quantité égale avec le même air nitreux, l'air commun donnoit 1.07. Voici comment j'ai calculé combien il y avoit eu d'air phlogistique absorbé dans cette expérience.

Puisqu'une mesure d'air commun & une égale quantité d'air nitreux ont été réduites à 1.07 mes. il est clair qu'il a disparu 0.93 mes. Or, comme cette diminution est l'effet de l'union de l'air nitreux avec tout l'air déphlogistique contenu dans la masse ; & comme ils s'unissent dans la proportion d'une mesure du dernier de ces airs, pour deux mesures du premier, il s'ensuit que le tiers de 0.93 mes. soit 0.31 mes. est la quantité

d'air déphlogistiqué contenue dans une mesure de l'air commun sur lequel l'expérience a été faite , les 0,69 mes. restant , étant de l'air phlogistiqué. L'air commun renfermé dans le tube auroit pu être 1,23 once mes. mais après la déduction de $\frac{1}{10}$, il ne reste que 1,17 once mes. Or , je dis si une mesure de cet air contient 0,69 mes. d'air phlogistiqué , 1,17 mes. en contiendra 0,8073. Cette dernière quantité est donc celle de l'air phlogistiqué qui a été exposé à l'action de l'acide du nitre dans le tube.

Pour trouver ensuite combien il y avoit de ce même air dans le tube , après l'expérience , voici comment j'ai raisonné sur le résultat , dont j'ai parlé plus haut. Puisque deux mesures d'air nitreux & une du résidu de l'expérience , ont été réduites à 1,02 mes. il est évident que 1,98 mes. est ce qui a disparu ; que par conséquent un tiers de cette quantité , soit 0,66 mes. étoit de l'air déphlogistiqué , & que par conséquent le complément d'une mesure , soit 0,34 exprime la proportion d'air phlogistiqué contenu dans une mesure du résidu. Or , si une mesure de ce résidu contient 0,34 mes. d'air phlogistiqué , 2,03 mes. en contiendront 0,6902 mes. quantité inférieure à celle de 0,8073 , qui existoit avant l'expérience. Il faut donc qu'une portion de l'air phlogistiqué ait été , ou absorbée , ou décomposée : & son phlogistique aura été reçu par l'acide , en même-temps que celui-ci perdoit son air déphlogistiqué.

Dans une autre opération du même genre , le tube de verre contenoit 0,92 once mes. d'air commun ; & l'air qui en sortit après l'expérience étoit une once mes. qui avec deux pareilles mesures d'air nitreux donna 1,6 : ce qu'ayant calculé de la même manière que ci-dessus , je trouve 0,6072 once mes. d'air phlogistiqué avant l'expérience , & 0,54 , après l'expérience.

Ces calculs supposent que l'air dégagé de l'acide étoit parfaitement pur , tellement que tout l'air phlogistiqué , qu'on trouve après l'opération , peut être regardé comme ayant appartenu à l'air commun renfermé dans le tube ; mais j'ai reconnu que l'air provenant de l'acide n'est point parfaitement pur ; en sorte qu'il faut attribuer à cette circonstance une bonne partie de l'impureté du résidu.

Dans la vue d'exclure tout air du contact de l'acide , j'ai fait bouillir celui-ci dans le tube ; & quand la vapeur en a eu chassé entièrement l'air , j'ai scellé hermétiquement , comme on le pratique en faisant un *marteau d'eau*. Ayant ensuite exposé le tube à la chaleur , j'ai trouvé que l'acide se coloroit aussi fortement que lorsqu'il y avoit de l'air : la présence de ce fluide n'est donc point nécessaire pour la production de l'effervescence. Quand j'ouvris ensuite le tube sous l'eau , il en sortoit de l'air déphlogistiqué , extrêmement blanc , comme dans les autres expériences ; mais qui , à l'épreuve , ne se réduisoit qu'à 0,66. Il paroît , si l'on fait attention à ce défaut de pureté , que quand l'air est produit en abondance durant le

procédé, il peut y avoir eu absorption d'air phlogistique, quoique le calcul indique une plus grande quantité de ce dernier air après l'expérience, qu'il n'y en avoit auparavant : c'est le cas de celle que je vais rapporter.

En me servant d'un tube de verre, qui contenoit 1,13 once mes. d'air commun outre l'acide du nitre, j'ai exposé celui-ci à la chaleur, jusqu'à ce qu'il soit devenu d'une couleur foncée orangée ; & quand le tube a été ouvert sous l'eau, il en est sorti 2,83 once mes. d'un air extrêmement turbide, qui donnoit 0,66 avec deux fois sa quantité d'air nitreux, tandis que ce dernier, en quantité égale avec l'air commun, donnoit 1,07. Le calcul, tel que je l'ai établi ci-dessus, indique 0,7477 once mes. d'air phlogistique avant, & 0,8792 once mes. après l'expérience ; mais comme l'air déphlogistique, se montant à 1,7 once mes. étoit de 0,66 à l'épreuve, il contenoit 0,374 once mes. d'air phlogistique. Or, si l'on déduit cette dernière quantité de 0,8792, il ne reste que 0,5052 once mes. ce qui est beaucoup au-dessous de 0,7477 once mes.

Que l'acide du nitre puisse se colorer, sans rien absorber de l'air phlogistique, c'est ce qui paroît évidemment, puisque l'effet a lieu non-seulement dans le vuide, comme il a été dit, mais encore lorsque l'acide a été en contact avec toute autre sorte d'airs, aussi complètement exempts d'air phlogistique qu'il m'a été possible de les avoir. Je dois dire au reste que vu la manière en laquelle il faut nécessairement conduire ces expériences, je n'ai jamais pu exclure en entier l'air phlogistique faisant partie, soit de l'air commun, soit de ce qui rendoit impur l'air dont je me servois : je commence par remplir le tube d'acide ; j'en plonge l'orifice dans un vaisseau plein de la même liqueur, & j'y introduis l'air que je veux admettre ; après quoi couvrant du doigt l'ouverture du tube, je le renverse, & j'y applique le bout fermé d'un autre tube de même diamètre, que je soude au chalumeau aussi prestement qu'il m'est possible. Ce procédé est nécessairement imparfait ; mais je n'en connois point de meilleur, dès qu'il faut laisser de l'acide dans le tube. Après tout cependant la quantité d'air phlogistique qui s'introduit de cette manière, avec l'air atmosphérique, doit être peu considérable, proportionnellement à celle de l'air dont le tube est rempli ; & quoi que l'on fasse, l'impureté de celui-ci donnera toujours lieu à des objections.

Après avoir observé, à différentes fois, que l'acide du nitre se coloroit lorsqu'il étoit exposé à la chaleur, en contact avec toute espèce d'air quelconque, j'y ai exposé en même tems & avec les mêmes circonstances, trois quantités égales du même acide sans couleur, dans trois tubes à-peu-près égaux, dont un contenoit de l'air déphlogistique, un autre de l'air phlogistique, & le troisième de l'air inflammable. Mon but étoit de rendre plus saisissable la différence de couleur, s'il y en avoit une. Mais quoique j'y aie apporté toute l'attention qui étoit en mon pouvoir, je n'y ai aperçu aucune différence, sauf celle qui provenoit d'un peu plus de

proximité du feu; & après avoir fait changer de place aux tubes, la couleur s'est à la fin trouvée la même dans tous.

Comme j'ai examiné, dans ces trois cas, l'état des airs, avant & après l'expérience, selon la méthode dont j'ai parlé ci-dessus, je vais en donner les détails.

Air déphlogistiqué. Le tube en contenoit avant l'expérience 1,46 once mes. donnant à l'épreuve 0,67; & après l'expérience 1,76 once mes. épreuve 0,77. Cette différence vient en partie du mélange de l'air commun, dont il n'a pas été possible de se garantir en scellant le tube, & en partie de ce que l'air dégagé de l'acide n'étoit pas pur.

Air phlogistique. Le tube en contenoit 1,3 once mes. avant, & 1,95 once mes. après l'expérience, épreuve 1,38.

Air inflammable. Le tube en contenoit avant l'expérience 1,52 once mes. & 1,9 once mes. après l'expérience, épreuve, 1,8. Tous ces airs ont été éprouvés avec deux fois leur quantité d'air nitreux.

Si l'on soumet ces résultats au même examen que celui de la première expérience, on trouvera que dans tous ces procédés, il y a eu moins d'air phlogistique ou d'air inflammable après, qu'avant l'opération. D'après une telle uniformité, je ne puis m'empêcher de conclure qu'une portion de cet air est par-là décomposée & purifiée; & qu'en même-tems que l'air déphlogistique est dégagé de l'acide par la chaleur, il se fait une absorption, qui est probablement celle du phlogistique de l'air phlogistique: c'est une preuve que cet air n'est pas une substance simple; mais que c'est un composé, dont le phlogistique est partie constituante; car l'acide du nitre acquiert la même couleur & les mêmes propriétés par l'addition de toute autre substance, que l'on suppose contenir du phlogistique.

Puisque cet acide peut être rendu fumant ou phlogistique, par le seul dégagement de l'air déphlogistique, il est évident qu'il contient deux principes, doués d'une grande affinité l'un pour l'autre; & que pour manifester l'un d'eux il suffit de l'absence de l'autre.

Il est naturel aussi de supposer que la cause de l'expulsion du principe, qu'on peut appeler *déphlogistiquant*, soit en même-tems celle de l'absorption du principe *phlogistiquant*; tellement que la purification de l'air, en contact avec l'acide, seroit une conséquence nécessaire du dégagement de l'air pur contenu dans l'acide; le tout rendant à cet égard à se mettre dans une sorte d'équilibre. Il n'y a donc rien de difficile à concevoir que le phlogistique puisse être tiré de l'air contigu, en même-tems que l'air déphlogistique se dégage, dans un état *impur*, c'est-à-dire, mêlé d'air phlogistique; car puisque l'acide contient toujours du phlogistique, tout air, qui en fait partie & qui en est dégagé, il se peut qu'il contienne nécessairement ce principe, ou de l'air déphlogistique. Mais il se peut qu'à mesure que l'air le moins impur se dégage, celui qui l'est moins soit absorbé par l'acide, jusqu'à ce que le tout devienne de même qualité. Peut-être au

surplus, qu'une des conséquences à tirer du dégagement de l'air déphlogistiqué impur, & de l'absorption simultanée de l'air phlogistiqué, c'est que le premier est formé, non d'un simple mélange des deux airs, mais de l'union intime de l'air déphlogistiqué avec le phlogistiqué; quoique leur séparation puisse s'opérer, par l'air nitreux, ou par d'autres procédés, exactement de la même manière que l'air déphlogistiqué est séparé d'un simple mélange avec l'air phlogistiqué.

Ces expériences montrent évidemment que la chaleur rouge n'est point nécessaire pour la conversion de l'acide nitreux en air pur, quoique ce soit le moyen le plus prompt & le plus sûr pour l'effectuer, comme je l'ai fait voir précédemment.

Je ne saurois m'empêcher de regarder les faits que je viens d'exposer, comme favorables à la doctrine du phlogistiqué, & défavorables à celle de la décomposition de l'eau: car puisque la vapeur rouge de l'acide du nitre contient indubitablement le principe, auquel on a donné le nom de *phlogistique*, ou le principal élément de l'air inflammable, & que cet air est, selon les adversaires du phlogistiqué, une des parties constituantes de l'eau, il faut qu'ils supposent, que dans l'acide dont je parle, l'eau est décomposée par une chaleur beaucoup plus modérée que dans la plupart des autres cas. C'est en général une chaleur rouge qu'ils ont jugée nécessaire pour cet effet. Il est bien sûr que la conversion de l'eau en vapeur par l'ébullition, ou par quelque degré de chaleur qu'on puisse donner à ce liquide, sous la plus forte pression, ne tend en aucune manière à le décomposer. Or, si la simple ébullition de l'eau, dans l'acide du nitre, peut opérer cette décomposition, je ne vois pas pourquoi il n'en seroit pas de même quand on la fait bouillir seule.

Je pense de plus, que quelle que soit la composition de l'air phlogistiqué, il sera plus difficile d'expliquer la purification de l'air commun renfermé avec l'acide, par l'hypothèse qui rejette le phlogistiqué, que par celle qui l'admet.

Puisque dans les expériences que j'ai rapportées, l'acide du nitre se colore par la chaleur sans lumière, & que la réfraction ou la réflexion de la lumière est toujours accompagnée de chaleur, c'est peut-être à celle-ci qu'est due, dans tous les cas la coloration de l'acide, quoique la manière dont elle agit nous soit encore inconnue. Dans ces nouvelles expériences, comme dans les anciennes, c'est la vapeur qui reçoit d'abord la couleur, & qui la communique ensuite au liquide, quand il est suffisamment refroidi pour la recevoir.

Un phénomène frappant, dans ces expériences, c'est la sortie abondante d'un air turbide & blanc, hors d'un tube transparent, qui n'est plus chaud. Il vaudroit la peine d'examiner ce qui forme cette *turbidité*. Le même phénomène se présente, comme j'ai eu plus d'une fois occasion de le remarquer, dans la production rapide de toutes sortes d'airs. Le fluide

est parfaitement transparent dans le tube par lequel il passe , jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec l'eau , dans laquelle on le reçoit.

POST-SCRIPTUM.

Comme on a objecté à mes expériences , que dans la décomposition de l'air déphlogistique par l'air inflammable , il n'a pas été possible d'empêcher qu'il n'y ait de l'air phlogistique , je demande la permission de joindre ici quelques observations à ce sujet , afin de ne pas multiplier sans nécessité les Mémoires que j'aurai à présenter sur le *phlogistique*.

Je trouve que le procédé que j'ai suivi , ne tend en aucune manière à décomposer l'air phlogistique. Rien d'ailleurs de ce que nous connoissons de cet air ne rend probable que la chaleur seule , avec le contact des airs déphlogistique ou inflammable , puisse produire cet effet : & dire qu'une substance que l'on imagine se décomposer , est présente dans un procédé , c'est ne rien dire du tout , à moins qu'on ne montre qu'il y a dans le procédé , quelque agent capable de la décomposer. Si la chaleur seule , qui est tout ce qui agit dans le mien , pouvoit décomposer l'air phlogistique , & le changer en air nitreux ; le passage de l'air commun (composé d'air phlogistique & d'air déphlogistique) dans un tube incandescent produiroit cet effet ; & l'on sait bien que cela n'arrive pas.

Ce que j'ai avancé dans mon Mémoire est une conséquence tirée de la comparaison faite entre la décomposition de l'air déphlogistique par l'air nitreux d'un côté , & par l'air inflammable de l'autre. Que l'air nitreux , mêlé avec de l'air déphlogistique , n'ait nulle tendance à produire de l'air phlogistique , c'est ce qui est évident , par la disparition presque totale des deux airs , quand ils sont très-purs & en proportions convenables ; & l'on sait assez que l'air nitreux n'a aucun effet sur l'air phlogistique. Si donc la déflagration des airs déphlogistique & inflammable avoit de la tendance à décomposer quelque portion de l'air phlogistique , mêlé avec eux , le résidu seroit moindre après la combustion des airs inflammable & déphlogistique impur , qu'après le mélange de celui-ci avec l'air nitreux : comme c'est l'air phlogistique qui rend impur l'air déphlogistique , il disparoîtroit en plus grande quantité dans le premier de ces procédés que dans le second. Mais par un grand nombre de tentatives faites avec soin , je n'ai jamais pu réduire un air déphlogistique quelconque par l'air inflammable , plus loin que par l'air nitreux : quand les proportions sont bien établies , la diminution dans les deux cas , est aussi près d'être la même qu'il est possible.

J- dois observer cependant qu'il faut plus d'air nitreux que d'air inflammable (retiré du fer par la vapeur de l'eau) pour produire l'effet ; & cela dans la proportion d'environ 10 à 9. L'air nitreux ne contiens

donc pas autant de phlogistique sous le même volume, que l'air inflammable, comme je l'avois déjà reconnu ci-devant.

On remarquera, dans ce Mémoire, que mes diminutions de l'air commun par l'air nitreux, sont notablement moindres qu'auparavant; c'est l'effet d'une légère agitation donnée aux airs à l'instant du mélange; ce qui diminue généralement la réduction de $\frac{2}{10}$ de mesure; mais j'ai trouvé que deux de ces mélanges, l'un qui a été agité, & l'autre qui ne l'a pas été, approchent de l'égalité de volume, après un certain tems.

Une autre circonstance, qui ne me paroît pas peu extraordinaire, c'est que cette agitation empêche la plus grande diminution de l'air déphlogistiqué avec l'air nitreux: je l'ai trouvé 2,5 sans l'agitation, & 6 avec l'agitation.

La moindre diminution d'un mélange d'air nitreux & d'air commun est probablement due à la présence de l'air phlogistique, qui gêne le rapprochement de l'air nitreux & de l'air déphlogistiqué; car j'ai trouvé que la même chose a lieu, en mêlant la même proportion d'air inflammable avec l'air déphlogistiqué: & quand ce dernier est agité seul avec l'air nitreux, il se peut que l'eau empêche leur union, comme l'air phlogistique le fait dans le premier cas.

On ne peut donc attribuer l'origine de l'*acide nitreux* que je trouve en décomposant les airs déphlogistiqué & inflammable, qu'à l'union de ces deux airs: donc ils ne forment pas de l'*eau seulement*, comme le supposent les adversaires du phlogistique.

ANALYSE CHIMIQUE

De l'Uranit, substance métallique nouvellement découverte par M. le Professeur KLAPROTH.

§. I. P ARMI le nombre des substances minérales dont nous ne connoissons point encore les principes constituans, & auxquelles par cette raison on n'a encore pu donner un nom déterminé, ni par conséquent assigner une place dans le système minéralogique, se trouve la substance appelée *pech-blende* de la mine de George Wagsfort à Johan Georgenstadt. Induits en erreur par cette dénomination que les mineurs ordinaires donnent à ce fossile, les savans le plaçoient ordinairement entre les mines de zinc, jusqu'à ce que M. l'inspecteur Werner à Freyberg frappé de sa pesanteur, de sa dureté, & du grain de sa cassure, crut que ce ne pouvoit être une blende, & le transporta parmi les mines de fer, & le nomma mine de fer en poix, *ferrum ochraceum piceum*. Il ignoroit cependant

cependant si c'étoit sa vraie place, & bientôt après il annonça qu'il y soupçonnoit pour parties constituantes, la substance métallique ou acide particulier contenu dans le wolfram & dans la tungstène, unie au fer. Deux étudians en Minéralogie, suivant une annonce insérée dans le *Journal des Mineurs* (an. 2, n. 6, page 612), ont prétendu il y a peu de tems avoir établi cette opinion par des expériences, & d'après cela ce fossile ne seroit qu'une espèce de wolfram aujourd'hui assez connu. Mais on va voir que les expériences que je vais rapporter contredifent leur assertion.

§. II. Ce minéral auquel je laisse, afin d'être court, l'ancien nom^{de} *pech-blende*, jusqu'à ce que la nécessité d'une nouvelle dénomination sera démontrée à la fin de ce Mémoire, se trouve en masse, ou en rognons, ou stratifié avec d'autres pierres ou terres, dans les mines dont nous avons parlé. La première variété en masse est d'une couleur noirâtre, tirant sur un gris d'acier foncé, ayant peu de brillant; sa cassure est inégale & concave dans les plus petites parties. Elle est parfaitement opaque, assez dure, & donne par la trituration une poudre noire. Sa pesanteur spécifique moyenne est de 7,500. Elle est rarement parfaitement pure; mais on observe ordinairement qu'elle est mêlée de particules de galène d'une couleur grisâtre ayant l'aspect métallique mat, dans de petites cavités ou dans des veines & des lignes très-fines.

La seconde variété se trouve ordinairement dans des couches qui alternent avec la gangue micaceo-schisteuse qui est entrée en décomposition, ou avec une mine de fer brune en hématite, & ordinairement accompagnée d'une terre jaunâtre ou brunâtre dans laquelle se trouve aussi une substance verte cristallisée en lames quarrées, que l'on avoit prise pour un glimmer verd, ou mica verd. Elle se distingue de la première par une couleur noire plus prononcée, entremêlée par ci par là de rouge, par un éclat plus vif approchant de celui du charbon de terre, par une dureté moindre, & enfin, parce que réduite en poudre, la couleur noire tire un peu sur le verd. J'observai encore que quelques endroits des morceaux avant leur fracture avoient une surface platte & en petits rognons.

§. III. Traitée au feu du chalumeau la *pech-blende* ne souffre aucun changement, & se montre entièrement infusible.

Mêlée avec l'alkali minéral ou avec celui du tartre, on en obtient un globule gris peu transparent & spongieux.

Avec le sel microcosmique elle se fond, & on a un globule verd transparent.

Quelquefois il s'y rencontre des petits globules de plomb fondus en culots; mais on doit les regarder comme étrangers à la *pech-blende*.

§. IV. Un lor & demi de *pech-blende* réduit en poudre & chauffé au rouge dans une petite retorte perdit sept grains; il passa une petite

quantité d'acide sulfureux, & dans le col de la retorte il se trouva un peu de soufre sublimé. Une quantité semblable de pech-blende calcinée dans un têt à rôtir sous la moufle jusqu'à l'entière évaporation du soufre, souffrit une perte de vingt grains; mais l'ayant tenue rouge encore une heure, le poids se trouva augmenté de huit grains.

§. V. Quant à ce qui regarde la manière dont la pech-blende se comporte avec les acides, elle ne se dissout que très-incomplètement dans l'acide vitriolique. L'acide nitreux la décompose complètement. Un lot de pech-blende de l'espèce solide dissous dans l'acide nitreux laisse pour résidu cinq grains & demi de soufre, & dix grains & demi d'une terre silicée ferrugineuse.

Une demi-once de l'espèce qui ressemble au charbon de terre, donna pour résidu neuf grains de soufre & dix-sept grains de la gangue ferrugineuse. La dissolution nitreuse étoit d'une couleur jaune de vin étendue.

§. VI. L'acide marin ne décompose qu'imparfaitement la pech-blende; mais combiné avec l'acide nitreux, il la dissout comme eau régale, aussi bien que l'acide nitreux pur. Une demi-once de pech-blende de la première espèce fut entièrement dissoute, & le résidu fut cinq grains de soufre & huit grains de terre silicée. La solution qui étoit d'une couleur jaune de vin étendue, tirant un peu sur le verd, déposa par le refroidissement quelques petits cristaux blancs en aiguilles de plomb corne, qui ont donné par la réduction un culot de plomb de trois quarts de grain: dans la solution décantée & exposée quelque tems au froid, se formèrent de grands cristaux transparens d'une couleur jaune verdâtre étendue, dont la figure extérieure n'étoit pas facile à déterminer.

§. VII. Pour connoître plus particulièrement la nature de la substance métallique contenue dans la pech-blende, j'ai fait plusieurs expériences avec la solution dans l'acide nitreux & dans l'eau régale. Premièrement j'ai tenté de faire la réduction de cette substance par la voie humide; mais ni des barreaux de fer, ni de zinc n'en précipitèrent rien ni à froid, ni à chaud. Le toie de soufre volatil précipita la partie dissoute dans les acides, en une couleur jaune brunâtre: & pendant cette expérience la surface du mélange fut constamment couverte d'une pellicule ayant un aspect grisâtre métallique. La teinture de noix de galle n'occasionna aucun précipité; mais si l'acide prédominant qui empêche la précipitation est affoibli par un alkali, il se fait un précipité d'une couleur brune comme le chocolat.

§. VIII. Un des phénomènes principaux qui distingue cette substance métallique, est la couleur rouge brunâtre sous laquelle l'alkali phlogistique le précipite de la solution dans les acides. Il est vrai que le même alkali précipite aussi les dissolutions de cuivre, sous la même couleur brune; mais il y a une différence en ce que le cuivre tombe sous forme de flocons comme de la laine, au lieu que cette substance se disperse en se précipitant d'abord dans tout le liquide. Ce précipité ressemble plus à celui de la chaux de

molybdène dissous dans l'acide marin & précipité par l'alkali phlogistique ; mais la couleur du précipité de molybdène est un peu moins foncée. Ces deux substances sont par elles-mêmes faciles à distinguer. Si la pech-blende est mêlée accidentellement avec le fer, il se fait premièrement un précipité sale noirâtre, & ensuite quand celui-ci est séparé, l'on obtient le précipité rouge brunâtre. Un autre caractère de la pech-blende est la couleur jaune sous laquelle les alkalis la précipitent des acides. Les gradations de ces couleurs ne sont pas toujours les mêmes : elles diffèrent soit à raison de la pureté du minéral, soit à raison de celle de l'alkali précipitant. L'alkali volatil la précipite ordinairement en une couleur jaune plus ou moins sale. Les deux alkalis fixes à l'état caustique la précipitent complètement, & le précipité est d'un jaune de citron ou d'orange. Le précipité le plus pur s'obtient de la pech-blende semblable au charbon de terre dissous dans l'acide nitreux. Ce précipité lavé & séché pèse ordinairement un sixième ou un septième de plus que le minéral cru.

§. IX. Si on emploie de l'alkali fixe aéré, la couleur du précipité est ordinairement d'un jaune blanchâtre ; mais si on en met plus qu'il n'en faut pour saturer l'acide, une partie considérable du précipité est redissoute par l'acide aérien. Cette dissolution alkaline aérée filtrée donnera un nouveau précipité d'un jaune couleur de citron si on y ajoute de l'acide nitreux.

J'obtins une semblable dissolution dans l'alkali aéré en mettant cette chaux métallique qui venoit d'être précipitée, & qui n'avoit pas été desséchée, dans une fiole avec de l'huile de tartre par défaillance en l'y faisant digérer & bouillir.

Après avoir décanté & filtré la dissolution couleur de citron de dessus le résidu non dissous, l'acide nitreux en précipite la partie dissoute en une couleur jaune pâle. Répétant cette expérience avec une lessive alkaline caustique, la chaux métallique prit une couleur d'un brun foncé ; mais il ne se trouva rien dans la lessive en dissolution, ce qui est une preuve que pendant cette dissolution, c'est l'air fixe qui réagit.

§. X. La pech-blende à l'état de ce précipité jaune est très-dissoluble dans les acides. (a) Elle fut promptement dissoute dans l'acide vitriolique affoibli. Il se déposa une partie de vitriol de plomb. Après l'en avoir séparé je concentrai la liqueur par évaporation, & j'obtins un sel neutre vitriolique jaune & cristallisé en petits prismes agrégés. (b) L'acide acéteux pur concentré par la congélation en fit la dissolution par la digestion & ne laissa qu'un petit résidu. La liqueur mise à cristalliser donna de beaux cristaux transparens couleur de topase qui formoient des prismes réguliers quadrangulaires en partie d'un demi-pouce de longueur, & terminés par des pyramides régulières quadrangulaires. Si on chauffe ces cristaux de manière à les faire rougir doucement, la chaux

métallique retient ordinairement la même forme que les cristaux avoient auparavant. (c) L'acide phosphorique forme avec lui des flocons jaunâtres informes peu solubles dans l'eau.

§. XI. J'ai encore essayé de dissoudre la pech-blende dans l'alkali par la voie sèche. Je fis fondre un lot de pech-blende avec deux lots de sel de tartre. La masse versée hors du creuset avoit une couleur d'un gris noirâtre, étoit dure, compacte & foliée. Triturée & versée dans l'eau, la poudre ne perdit rien de sa couleur ni de son poids; la liqueur filtrée fut sans couleur, & avoit un goût alkalin légèrement hépatique. En y ajoutant de l'acide nitreux il se précipita environ quatre grains de terre filicée en flocons. Cette insolubilité de la pech-blende dans l'alkali par la voie sèche, fait voir qu'il ne peut appartenir aux substances contenant l'acide tungstique ou du wolfran.

§. XII. Traitée au chalumeau, cette chaux métallique jaune se conduisit comme la pech-blende crue, excepté qu'en la faisant rougir elle prit une couleur grise bleuâtre, & la couleur brune des globules obtenus avec l'alkali minéral & le borax, ainsi que la verte que donne l'acide phosphorique, étoient plus pures & plus diaphanes qu'avec la mine crue. J'essayai ensuite de faire la réduction de cette chaux dans un creuset. Les résultats furent conformes aux essais faits au chalumeau. Le fossile cru, ainsi que sa chaux jaune, mêlés en différentes proportions avec du flux noir du borax & d'autres flux vitrifiants & fondus dans des creusets brasqués avec du charbon, ont toujours donné le même produit, savoir des scories noires, vitreuses, sans le moindre vestige de régule.

§. XIII. Comme je voyois que je ne pouvois opérer la réduction par ces moyens, j'essayai de traiter cette substance métallique comme la manganèse, purement avec des substances inflammables. Pour cela je triturai cent vingt grains de la chaux jaune métallique avec de l'huile de lin jusqu'à la consistance d'une pâte. Je fis brûler l'huile dans un vêt à rôtir. Il resta une poudre noire pesant quatre-vingt-cinq grains que je mis dans un creuset bien brasqué avec de la poudre de charbon. Je luttai le couvercle, & j'exposai ensuite le creuset ainsi appareillé dans le feu d'un fourneau de porcelaine. En même-tems je mis un autre creuset également appareillé dans le même feu avec la chaux phlogistiquée de manganèse. Après avoir retiré les deux creusets du fourneau, je trouvai que la réduction de la manganèse étoit faite complètement dans le dernier; mais dans le premier sous la poudre de charbon qui n'avoit souffert aucun changement, je trouvai cette substance métallique sous forme d'une masse pesante légèrement cohérente qui se laissa briser entre les doigts en une poudre noire qui cependant avoit quelque brillant. En mettant sur une partie de cette poudre de l'acide nitreux, la dissolution se fit avec assez de force, pendant laquelle le mélange s'échauffa, & la fiole fut remplie de vapeurs rouges nitreuses, Ce phénomène me convainquit.

que quoique la fusion n'eût pas eu lieu, il s'étoit pourtant fait une réduction de cette chaux métallique; mais aussi que cette substance réguline est encore plus difficile à fondre que le régule de manganèse qui est néanmoins si réfractaire.

§. XIV. Pour m'assurer si cette chaux de la pech-blende déjà un peu à l'état métallique, se montreroit un peu plus fusible qu'auparavant, j'ai mis le reste dans un têt à essai brasqué. Je le couvris avec du borax calciné, & je remplis le reste avec de la poudre de charbon, & après avoir lutté le couvercle je l'exposai au feu le plus fort du fourneau de porcelaine. Mon attente ne se trouva pas tout-à-fait frustrée; car j'obtins le régule métallique en une masse cohérente consistante en de très-petits globules métalliques agglutinés. La cohérence ne fut pas cependant fort compacte; mais la masse étoit poreuse & spongieuse: la couleur de cette masse métallique étoit extérieurement d'un gris foncé; & en la rayant elle étoit d'un brun pâle. Le brillant métallique étoit foible à cause de la grande porosité de la masse; sa dureté médiocre, de manière qu'elle se laissa facilement limer & ratifiser avec le couteau. Ce métal rougi en petite quantité au chalumeau ne subit aucun changement. Mêlé avec du sel microcosmique, cela produisit sur le globule fondu une pellicule mate d'une couleur d'un blanc d'argent, mais qui en effet ne consistoit qu'en très-petits globules cohérens. Le globule même fut teint en verd d'herbe. Par une fusion continuée cette pellicule métallique s'enfonça plus profondément dans le globule qui à la fin eut l'aspect d'une scorie poreuse peu transparente, d'un verd grisâtre.

§. XV. Je me vis obligé d'abandonner les essais que je voulois faire avec cette substance portée à l'état de régule, & sur-tout les combinaisons que je me proposai d'en faire avec les autres métaux. J'ai laissé ces expériences pour un autre tems & pour une autre occasion.

J'essayai encore la couleur que cette chaux métallique pouvoit donner aux compositions de verre, ainsi que celle qu'elle donneroît à la porcelaine.

(a) Terre silicée préparée . . deux gros,
 Sel de tartre un gros.
 Chaux métallique jaune dix grains.
 donnent un verre transparent d'un brun clair.

(b) Terre silicée préparée . . deux gros:
 Alkali minéral un gros.
 Chaux métallique jaune . dix grains.
 donnent un verre opaque d'un gris noirâtre.

(c) Terre silicée
 Borax calciné de chaque . deux gros.
 Chaux métallique jaune . vingt grains.
 donnent un verre tout-à-fait comme la topase enfumée.

(d) Terre filicée

Acide phosphorique vitreux des os, de chaque deux gros.

Chaux métallique vingt grains.

donnent un verre opaque d'une couleur d'un verd de pomme clair presque comme la crisoprase.

(e) Acide phosphorique vitrifié deux gros.

Chaux métallique jaune dix grains.

donnent un verre clair couleur d'émeraude.

Les deux derniers verres attirent peu-à-peu l'humidité de l'air.

La chaux métallique jaune faiblement rougie, mêlée avec le flux nécessaire & brûlée sur de la porcelaine dans un feu à émail, donne une couleur d'orange foncée.

§. XVI. Toutes ces expériences prouvent assez que cette substance minérale n'appartient ni aux mines de zinc, ni à celles de fer, ni à celles qui contiennent l'acide tungstique ou le wolfram, & en général à aucune des substances minérales connues jusqu'à présent; & que par conséquent il faut la regarder comme une substance demi-métallique particulière. Il faudra lui ôter toutes les dénominations anciennes & qui sont fausses, telles que celles de pech-blende, *minera ferri picea*, &c. On doit lui donner un nouveau nom significatif. Jusqu'à ce qu'on en trouve un plus propre, je lui donne celui d'*uranit*, nom que je prends, à l'exemple des anciens philosophes, de la planète nouvellement découverte par M. Herschel, & appelée ici *Uranus*.

§. XVII. Indépendamment des deux variétés de cette mine sulfureuse, l'*uranit* se trouve encore dans la même mine de George Wagsfort à Johan Georgerstadt dans l'état d'une chaux métallique native; & c'est la terre jaunâtre dont j'ai fait mention au commencement qui accompagne la variété seconde de l'*uranit* sulfureux sous différens degrés de couleur, pureté & endurcissement. La terre jaune claire se montre comme la plus pure, parce qu'elle se précipite d'abord avec une couleur rouge brunâtre par l'alkali phlogistique de sa solution dans l'acide nitreux. Les variétés d'une couleur plus foncée sont au contraire plus ou moins ferrugineuses.

§. XVIII. Je rapporte encore ici la substance appelée *glimmer verd* que l'on trouve dans la même mine. Ce beau minéral se rencontre ordinairement dans les fentes & scissures de la gangue schisteuse, ainsi que dans celle de l'*uranit* jaune calciforme, sous la forme des tables carrées minces, qui passent quel quefois à la figure cubique parfaite d'une couleur verd d'émeraude, verd ferein, verd pâle, jusqu'au blanc d'argent. Outre l'endroit mentionné il se trouve aussi à Eibenstock sur du quartz brun semblable au hornstein; mais néanmoins très-rarement.

Que cette substance ne fût point un vrai *glimmer*, ou mica, cela

paroissoit évident d'après plusieurs faits, mais on ignoroit sa nature jusqu'à ce que Bergman l'analysât. Il croyoit y avoir trouvé du cuivre minéralisé par l'acide marin, & de la terre argileuse. Depuis ce tems on la trouve dans les nouveaux systêmes placée parmi les mines de cuivre, sous le nom de *calcholite* (*argila calcholitica*) ; il restoit cependant au chevalier Bergman quelques doutes sur son analyse, particulièrement parce qu'il n'avoit pu travailler que sur des quantités très-petites.

§. XIX. Ce glimmer verd ou calcholite, d'après mes expériences, n'est rien autre que de l'uranit cristallisé qui est teint par un peu de chaux de cuivre. Je sacrifiai plusieurs morceaux précieux, & je ramassai avec beaucoup de peine de ces petites lames sur lesquelles je versai de l'acide nitreux. Elles se font dissoutes à froid sans mouvement & sans effervescence. La dissolution a été parfaite : j'ai versé de cette dissolution goutte à goutte dans une dissolution d'argent qui n'en a point été troublée. Bergman assure, il est vrai, avoir obtenu un précipité qu'il a cru être de la lune cornée qui s'étoit produite ; mais certainement cette précipitation obtenue par Bergman a dû provenir d'une autre cause.

Dans une autre portion de la dissolution nitreuse de ces lames j'ai plongé le bout d'un ressort de montre bien poli, il s'est couvert d'une pellicule de cuivre luisante.

J'ai saturé avec de l'alkali volatil caustique tout ce qui m'étoit resté de la dissolution. Il se fit un précipité d'un gris bleuâtre, & toute la liquent fut teinte en bleu. J'y versai encore plus du même alkali, de façon que tout le cuivre se dissout complètement. Lorsque le précipité fut réuni au fond, je décantai la dissolution bleue, & je versai sur le résidu une nouvelle quantité de mon alkali, qui ne prit plus de teinte bleue. Le précipité ainsi dépouillé de tout le cuivre fut dissous de nouveau dans l'acide nitreux. Je partageai cette dissolution en trois parties. Dans la première portion je mis un ressort de montre poli ; mais il n'y eut alors ni précipité de cuivre ni autre chose. Je versai dans la seconde portion de l'alkali phlogistique, & j'obris un précipité abondant relativement à la quantité de matière employée. Ce précipité étoit d'un rouge brunâtre. Enfin, de l'alkali caustique versé dans la troisième portion en précipita la chaux jaune d'uranit.

Le cuivre contenu dans les cristaux verts ne paroît point leur être une partie essentielle. Je m'en suis convaincu, parce que j'ai trouvé dans un morceau de ce minéral venant également d'Ebenstock des cristaux d'une couleur jaune de cire au lieu d'être verts.

Cette nouvelle espèce de métal devra être placée dans le systême de Minéralogie comme un nouveau genre entre les demi-métaux d'une fusion difficile. On pourra la diviser dans les espèces suivantes.

1°. *Uranites sulphuratus*, uranit sulfureux minéralisé par le soufre.

(a) D'un gris foncé mêlé en partie avec de la galène, compacte.

(b) Noir, d'une apparence de charbon de terre.

2°. *Uranites ochraceus luteus*, uranit ocreux.

3°. Uranit cristallisé en tables quarrées.

(a) Teint par le cuivre.

(b) Jaune.

OBSERVATIONS PHYSIQUES

SUR LE PHOSPHORISME DU TARTRE VITRIOLÉ ;

Par M. JEAN-ANTOINE GIOBERT ;

Lues le 4 Janvier 1789.

P A R M I les objets qui de tout tems ont le plus occupé les physiciens & les chimistes, on peut sans doute ranger les substances salines; mais à en juger par les nombreuses découvertes que l'on fait tous les jours dans ce genre, il s'en faut bien que nos connoissances s'y soient aussi étendues qu'on pourroit le croire, depuis tant de tems qu'on s'y applique. La nature des sels, leurs propriétés, les loix qu'ils suivent dans l'arrangement de leurs molécules, les phénomènes de leur dissolution & de leur cristallisation, sont autant de points sur lesquels nous n'avons jusqu'à présent que de bien foibles lumières. Malgré la sagacité & le génie de ces grands hommes, qui font toute leur occupation de la douce & agréable étude de la Nature, ce n'est le plus souvent que le tems & le hasard qui conduisent aux plus grandes découvertes. Il y a nombre de phénomènes que des circonstances particulières déroberent à la vue de l'Observateur le plus habile, & en même tems le plus attentif, quoiqu'il les ait sans cesse sous les yeux. Le vitriol alkalin végétal qui fait le sujet de ce Mémoire, en offre un exemple frappant. Ce sel dont on fait depuis long-tems usage en Médecine, & qui a fourni tout récemment à M. Garburi de Padoue une matière aussi nouvelle qu'intéressante, vient de me manifester une propriété qui me paroît mériter toute l'attention des physiciens, des chimistes & de l'Académie. C'est la propriété phosphorique qui en accompagne la cristallisation.

Engagé à préparer en gros de la magnésie blanche, j'avois décomposé une assez grande quantité de sel de canal, par l'intermède de l'alkali végétal aéré. La liqueur ne laissant plus précipiter, pas même par l'ébullition, la moindre trace de magnésie, je l'ai fait évaporer pour

pour en cristalliser le vitriol alkalin végétal qui en résulte. L'évaporation s'en étant faite à la première pellicule, des circonstances particulières m'ont obligé de la laisser dans le même réservoir où je l'avois fait évaporer. Trois jours après l'ayant reprise, plutôt dans la vue de la rejeter que d'en cristalliser le vitriol alkalin végétal, j'ai trouvé qu'il s'y étoit formé quelques cristaux, & dans l'intention d'examiner l'action du sel sur le cuivre du récipient, je l'ai décantée. Dans ce moment même un élève alarmé par la cassure spontanée de quelque verre, ayant ôté tout-à-coup la lumière du laboratoire, toute la surface intérieure du réservoir a paru éclairée par de grosses étincelles brillantes d'une lumière pâle & bleuâtre, lesquelles disparoissent d'abord pour reparoitre bientôt au moindre frottement des cristaux. C'est vers les huit heures du soir que j'ai joui de ce curieux & nouveau spectacle.

Comme je m'occupois depuis quelques jours du phosphorisme des bois pourris, & que je venois d'en quitter des morceaux, j'ai soupçonné que les cristaux de sel vitriolique alkalin végétal en avoient imposé à mes yeux (1), & que ce phosphorisme pouvoit fort bien être l'effet de quelques traces que les morceaux de bois avoient laissées dans mes doigts; mais l'expérience détruisit bientôt mes soupçons. Ayant laissé tomber dans le récipient une petite poignée de ces cristaux, il s'y est excité une lumière pâle & bleuâtre, d'une manière aussi marquée que dans un pyrophore le plus parfait. En promenant un corps solide sur la surface des cristaux, j'ai vu se détacher de chacune de leurs pointes des étincelles lumineuses non interrompues, dont l'ensemble marquoit assez bien la marche du corps frottant. C'étoit un spectacle bien plus agréable & plus ravissant encore, que de voir toute la surface intérieure du récipient s'illuminer au moindre coup que j'en donnois du fond à terre. Semblable à ces éclairs qui dans les soirs d'été bien fereins,

(1) D'après le Mémoire précédent on m'a reproché d'avoir adopté la nouvelle Nomenclature. Celle dont je me sers ici, est, je crois, une preuve du peu de fondement de ce reproche. Il y a long-tems que je pense qu'il faudroit réformer une assez grande quantité de noms durs, barbares, & n'expliquant rien, introduits en Chimie au tems des Lullies & des Borrichius; mais j'ai toujours pensé aussi qu'une pareille réforme doit être faite d'une manière indépendante de toute hypothèse; ce que n'ont pas fait les chimistes néologues. Leur Nomenclature ne peut donc être la mienne. Je me sers quelquefois de nom de mon invention; mais ce sont des mots qui expriment la chose; & ce sont sans doute ceux dont on doit faire usage pour faciliter l'étude de la Chimie. Sur cela, je puis prononcer autant qu'un autre; car puisque des savans m'accordent que j'ai fait quelques progrès dans cette science, que j'ai étudiée sans maître, & d'après la lecture & l'expérience, je dois savoir plus qu'un autre ce qui m'a le plus arrêté, & ce qui m'en a rendu l'étude plus facile; sur cela, je ne saurois dissimuler que la nouvelle Nomenclature, telle que notre célèbre confrère M. de Morveau la proposa en 1781, ne m'a pas peu aidé dans mes études.

paroissent se détacher du haut des Cieux pour disparaître à l'instant; cette lumière pâle & bleuâtre deux ou trois fois interrompue, & affectant une figure sphérique, se répandoit en ondoyant, & se déroboit à mes yeux pour reparoître aussitôt vive & brillante au moindre mouvement que je communiquois au récipient.

Il ne pouvoit plus après tous ces essais, rester aucun doute que le phosphorisme remarqué ne fût propre à ce sel; j'ai cependant jugé à propos de m'en convaincre par des expériences qui m'ont appris en même tems les circonstances les plus favorables à ce phénomène, & peut-être la cause qui le produit.

Ayant filtré de nouveau la liqueur, je l'ai fait évaporer & ensuite cristalliser. Le soir suivant, MM. le docteur Giulio & l'abbé Vassalli s'étant rendus chez moi, nous avons examiné la manière dont se comporteroient des cristaux qui s'étoient formés dans cette nouvelle cristallisation; & le succès a été constamment le même, ainsi que dans toutes les expériences que j'ai faites ensuite.

Comme les observations que j'avois faites sur le phosphorisme des bois pourris, m'avoient appris que l'eau n'est point capable d'en éteindre la lumière, nous avons cherché à reconnoître s'il en seroit de même du phosphorisme de ce sel. J'ai donc versé de nouveau sur les cristaux salins la liqueur que j'avois décantée, & en frottant les cristaux sous l'eau nous avons observé la même lumière pâle & bleuâtre, qui quoique moins vive & brillante, n'en étoit pas moins marquée.

Jusqu'ici je n'avois reconnu que la propriété phosphorique de ce sel; mais j'ai cru devoir examiner le plus sérieusement ce phénomène, pour tâcher de découvrir les circonstances qui paroissent le favoriser, & les causes qui le produisent. C'est dans cette vue que j'ai entrepris quelques expériences.

Comme c'étoit dans un vaisseau de cuivre que ce sel s'étoit cristallisé la première fois que j'en avois remarqué le phosphorisme, j'ai jugé à propos de m'assurer si ce phénomène auroit également lieu dans des vaisseaux d'une autre matière. J'en ai donc fait cristalliser dans des vaisseaux de laiton, de terre, de poterie, de fayance & d'étain, & il est résulté de ces expériences que la matière des vaisseaux n'a aucune part à la propriété phosphorique du vitriol alkalin végétal. Il n'en est pas de même de la figure du vaisseau j'ai trouvé qu'en général le phosphorisme de ce sel est d'autant plus marqué que la surface du vaisseau dans lequel il se cristallise, est plus grande, & qu'il présente par conséquent une plus grande surface au contact de l'air. Une autre circonstance qui m'a paru favoriser le plus le phosphorisme de ce sel, c'est que la solution que l'on fait cristalliser soit évaporée le moins qu'il est possible, pour en obtenir toute la surface du récipient couverte de cristaux, & que la cristallisation se fasse à froid; car lorsque j'ai

fait cristalliser ce sel par une lente évaporation à la manière de MM. Strahl & Rouelle, le phénomène n'a point eu lieu, de même que lorsque la solution n'a pas été entièrement délivrée de magnésie.

Ce qui est bien remarquable dans ce phénomène, c'est que l'eau qui paroît affoiblir la lumière phosphorique de ce sel lorsqu'elle en couvre les cristaux, lui est absolument indispensable, puisqu'à peine a-t-on décanté la liqueur, que la propriété phosphorique en est le mieux décélée, & qu'elle est absolument anéantie lorsqu'on fait égoutter sur du papier à filtrer, les cristaux du vitriol alkalin végétal.

La dissolution de ce sel n'est aucunement phosphorique, lors même qu'elle est le plus concentrée. J'ai agité en tout sens cette dissolution plus ou moins saturée, plus ou moins chaude, & entièrement refroidie. J'en ai jetté dans l'obscurité jusqu'au plafond du laboratoire, sans jamais observer dans sa chute la moindre trace de lumière.

Après avoir fait ces expériences, il m'est venu dans l'esprit de chercher la cause qui produit ce phénomène, & me rappelant de la lumière que l'on observe entre deux morceaux de quartz blanc demi-transparent, j'ai d'abord songé que M. Sage n'avoit pas tous les torts de croire que le quartz est identique avec le vitriol alkalin végétal; mais après quelques réflexions, le peu d'analogie qu'il y a entre le quartz & celle de ce sel, m'a fait abandonner cette opinion, & j'ai pensé que ce pourroit bien être une lumière électrique.

D'après cette nouvelle opinion, j'ai cristallisé de ce sel, & ayant décanté la liqueur au moyen de deux fils de soie attachés au récipient & au plafond du laboratoire j'ai isolé le récipient. Un petit coup d'un corps métallique isolé en rendoit dans l'instant lumineuse la surface intérieure, tandis que la pointe de l'électromètre de M. de Saussure touchoit au bord du récipient; mais je n'ai jamais observé aucun signe électrique, pas même lorsque la pointe de l'électromètre étant recourbée plongeoit dans l'intérieur du récipient, & touchoit même aux cristaux de ce sel.

J'ai aussi ajouté à la façon de M. Volta, une petite flamme au sommet de la pointe de l'électromètre, au moyen de laquelle cet instrument devient infiniment plus sensible, mais il ne m'a pas été non plus possible d'observer le moindre signe électrique. Enfin l'électromètre conservé dans le laboratoire pendant le cours de ces expériences, n'a jamais marqué de l'électricité atmosphérique.

Pour ne rien oublier de ce qui pouvoit m'assurer de la nature non électrique de cette flamme, j'ai encore fait l'expérience suivante. Comme le récipient dans lequel j'avois fait cristalliser ce sel, étoit de cuivre, au cas que cette lumière eût été d'une nature électrique, on pouvoit le regarder comme une espèce d'électrophore, dont les cristaux salins auroient tenu lieu de la matière résineuse. J'ai donc

pris une lame métallique isolée, que j'appliquois à la surface des cristaux après les avoir frottés; mais malgré tous les soins que j'ai pris à les frotter avec des matières les plus propres à cet effet, & même après avoir échauffé le récipient, l'expérience a toujours été sans succès.

Ces résultats me paroissent donc démontrer que la lumière de ce sel n'est pas d'une nature électrique: il ne faut pas non plus, je crois, confondre la propriété phosphorique de ce sel avec la lumière que l'on observe dans la cassure des gros morceaux de sucre, & des cristaux d'alun, dont le père Beccaria a donné la description dans une de ses lettres à M. Beccari, & dont il parle dans son traité de l'électricité artificielle. Nous avons remarqué que la lumière phosphorique de ce sel est également visible sous l'eau, & que l'eau est absolument nécessaire à la production de ce phénomène; c'est ce que je n'ai pas observé dans les substances dont ce célèbre physicien fait mention, quoique j'aie répété avec le plus grand soin ses expériences.

Peut-être la lumière que l'on remarque dans l'alun & dans le sucre, n'est-elle produite que par le frottement des parties, comme il arrive dans les corps durs, au lieu que dans le vitriol alkalin végétal elle est sans doute l'effet d'une matière lumineuse simplement interposée entre ses molécules, ainsi qu'il est aisé d'en juger par l'anéantissement de sa propriété phosphorique, dans l'instant que les cristaux salins ont été égouttés sur du papier: car pour lors les molécules salines étant plus rapprochées, & par conséquent plus disposées au frottement, le phénomène seroit bien plus marqué ou du moins égal; ce dont nous observons précisément le contraire. D'ailleurs les expériences suivantes font, je pense, assez propres pour démontrer la différence de la phosphorité de ce sel d'avec la lumière observée par le père Beccaria, ainsi que pour nous apprendre la cause qui produit le phénomène en question.

J'ai fait une dissolution de ce sel dans l'eau, & je l'ai fait lentement évaporer jusqu'à la première pellicule: j'ai versé la liqueur dans un récipient d'une surface très-étendue, & je l'ai fait cristalliser aux rayons solaires. La propriété phosphorique des cristaux salins qui en ont résulté, s'est fait voir dans un degré éminent.

Une partie de cette même dissolution a été cristallisée dans un récipient d'une égale étendue, mais qui n'a pas été exposé à l'action des rayons du soleil. Le phosphorisme des cristaux qui en ont résulté, étoit tel que je l'avois observé la première fois; moindre cependant que celui des cristaux salins formés aux rayons du soleil.

J'ai encore varié ces expériences: j'ai fait bouillir fortement une dissolution de vitriol alkalin végétal, que j'ai fait ensuite cristalliser dans un récipient, qui ne présentoit qu'une très-petite surface au contact

de l'air & de la lumière. La propriété phosphorique étoit moindre que dans les expériences précédentes.

J'ai fait cristalliser de ce sel d'un autre côté, ayant eu soin de placer la solution dans l'obscurité en la retirant du feu. Le récipient présentoit une grande surface & la propriété phosphorique n'a pas été entièrement anéantie, mais à peine a-t-elle été marquée.

Alors j'ai mis une solution de ce sel lentement évaporée, dans une cucurbite de cuivre, que j'ai exactement fermée de son bouchon, & que j'ai portée dans la chambre obscure. Les cristaux salins qui en ont résulté, n'étoient point phosphoriques.

C'est d'après ces expériences qu'il me paroît avoir deviné la cause qui produit ce phénomène. Il résulte de leur comparaison que la propriété phosphorique de ce sel est d'autant plus marquée que la dissolution dans laquelle il se forme, se trouve plus exposée à l'action de la lumière, & que lorsque la lumière n'y joue aucun rôle, la propriété phosphorique est entièrement anéantie. On peut, ce me semble, inférer de ces principes que la propriété phosphorique de ce sel est absolument due à la lumière qui se fixe entre les molécules salines, lors de son rapprochement dans la cristallisation; ce qui paroît aussi prouvé par la propriété phosphorique, qui a lieu dans ce sel, sous l'eau, comme il arrive dans les bois pourris, & qui dans ce cas est bien différente de la lumière que le Père Beccaria a observée dans la cassure du sucre & de l'alun. Mes idées n'étant pas entièrement fixées sur ce phénomène que j'ai ensuite cherché en vain dans d'autres sels, tels que l'alun, le sel marin & les autres sels vitrioliques, le vitriol alkalin minéral (sel de Glauber), le vitriol de magnésie, je ne m'arrêterai point ici sur ce que je pourrois dire de son application à la différente cristallisation des sels, la différence qu'on remarque dans leurs cristaux pouvant fort bien n'être que l'effet d'une plus ou moins grande quantité de lumière fixée entre leurs molécules. J'abandonne entièrement ces recherches aux talens de M. Le Blanc, qui s'occupe avec tant de succès des phénomènes de la cristallisation, quoique considérant les causes qui peuvent opérer extérieurement il ait tout-à-fait oublié l'influence de la lumière. Je ne dirai rien non plus du doute qu'on pourroit avoir, d'après les faits rapportés ci-devant sur l'action de la lumière dans la combinaison des corps & des affinités chimiques. J'ajouterai seulement que l'expérience ayant constaté que la lumière se combine dans les corps, elle doit nécessairement jouer le plus grand rôle dans les opérations de la Chimie; c'est ce que les chimistes me paroissent avoir entièrement oublié jusqu'à présent. Je dirai encore que puisque la lumière se combine dans les corps, & qu'elle manifeste sa présence par les signes lumineux qui lui sont propres, elle doit être considérée comme un être simple, & que les effets qu'on lui a attribués.

ne lui appartiennent point, lorsqu'ils ne sont pas accompagnés de la propriété lumineuse. C'est ce que je crois avoir suffisamment démontré dans mon ouvrage sur l'Agriculture, & que j'aurai bientôt occasion d'éclaircir encore par d'autres expériences, qui sont connues déjà en partie de plusieurs de nos confrères.

PRÉPARATION

DU JAUNE DE NAPLES,

Par M. COURET, Elève en Pharmacie.

ON vend ordinairement cette belle couleur jaune sous le nom de *Giallolino* de Naples, où l'on a trompé depuis long-tems les acheteurs, en leur disant que c'étoit une matière produite par le Vésuve.

Celui qui a parlé le premier de sa composition artificielle est M. Beckmann, qui a tiré son procédé d'un Ouvrage de l'abbé *Baptiste Passeri*.

Les substances suivantes entrent dans sa composition, savoir, une livre d'antimoine, une livre & demie de plomb, alun & sel marin, de chaque une once. Quant à la préparation & au procédé, Passeri n'en parle point. Vraisemblablement qu'il faut d'abord réduire l'antimoine & le plomb en chaux ensemble, ensuite on peut y ajouter les autres ingrédients, & après cela faire subir au mélange entier une autre calcination, comme il va être expliqué ci-dessous.

Le second auteur qui parle de cette couleur est M. *Fougeroux de Bondaroy*, & dans le fond il s'accorde avec le précédent.

Pour cet effet on prend douze onces de blanc de plomb, trois onces d'antimoine diaphorétique, alun & sel ammoniac, de chacun une once. Il faut mêler le tout à sec sur un porphyre. Ensuite on met cette poudre dans un creuset couvert, & on l'expose d'abord à un feu doux, pendant quelques heures, après cela on l'augmente pendant quelque tems, & à la fin on le laisse encore pendant trois heures à un degré de chaleur qui entretienne le creuset dans un état rouge. Alors on trouve la masse d'un beau jaune. Si on désire encore l'avoir d'un jaune tirant davantage sur la couleur de l'or, on y ajoutera un peu plus de chaux d'antimoine & de sel ammoniac.

Il y a lieu de penser, qu'au lieu de l'antimoine diaphorétique, on pourroit se servir de la chaux grise d'antimoine.



OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES SOUS LA ZONE TORRIDE;

Par M. CASSAN, Docteur en Médecine, Médecin des Hôpitaux Militaires des Colonies Françaises, Associé de l'Académie Royale de Marine, de la Société Royale des Sciences & Arts de Saint-Domingue :

Extrait d'un Mémoire approuvé par l'Académie Royale des Sciences.

LES observations météorologiques sont regardées avec raison comme une des parties les plus importantes de la Physique : elles sont la base de nos connoissances sur l'Agriculture & sur la végétation, & elles seules peuvent nous éclairer sur la différente influence des différens climats sur les corps animés ; c'est d'après une suite de pareilles observations faites avec exactitude, que je suis parvenu à déterminer les véritables effets des climats chauds sur l'économie animale, & à établir l'opinion qu'il faut se former du caractère des maladies de la zone torride. Cette opinion, ainsi que les conséquences que j'en ai tirées pour l'exercice de la Médecine dans les pays chauds, est parfaitement conforme à l'expérience, & je crois qu'elle peut répandre un grand jour sur la méthode générale de traitement qui convient aux maladies de ces climats. Comme j'ai rendu compte de mon travail à ce sujet dans différens Mémoires, je ne présenterai ici que le résultat de mes observations météorologiques, & je renvoie à ces Mémoires pour l'application que j'en ai faite à la Médecine.

Mes observations ont été faites à Sainte-Lucie sur le morne Fortuné qui est élevé de cent quarante toises perpendiculaires au-dessus du niveau de la mer. Le sommet de cette montagne est défriché & entièrement occupé par les établissemens militaires ; mais la plus grande partie du reste de sa surface est encore en halliers ou haziers, comme on dit aux îles, & sa base est entourée dans sa presque totalité d'une vallée très-large, peu cultivée, & qui en fait comme le fossé : cette vallée est toute marécageuse ; mais la culture la rend très-productive dans les endroits où elle est travaillée avec soin & coupée par des canaux profonds.

Le morne Fortuné est isolé, aucune montagne ne l'avoisine, si on excepte le morne Plain qui n'est, pour ainsi dire, qu'un point en comparaison du morne dont nous parlons. Le sommet des montagnes qui pourroient dominer le morne Fortuné est éloigné au moins de trois lieues ; ainsi rien n'y empêche la libre circulation de l'air & l'accès de toutes les influences atmosphériques. Le sol de toute la montagne est argileux ; aussi, malgré sa pente extrêmement déclive, il conserve long-

tems l'humidité des pluies, & il expose à tous les effets d'une humidité excessive tous les corps animés & inanimés qui s'y trouvent.

Les montagnes qui font face au morne Fortuné, & qui terminent la vallée qui l'entoure, s'élèvent en forme d'amphithéâtre par une pente très-douce, & elles représentent parfaitement la concavité des amphithéâtres des anciens : elles offriroient peut-être le coup-d'œil le plus majestueux qui fût dans l'univers si elles étoient cultivées ; mais elles sont encore en entier dans le pur état de nature : elles n'offrent à la vue que des forêts inaccessibles, & elles n'inspirent que l'idée d'un repaire de serpens, de lézards & de grenouilles de bois. Tous les matins & toutes les fois que le tems est couvert, on voit un brouillard blanc & épais se former sur ces montagnes & sur-tout entre les gorges qu'elles laissent entr'elles, ce qui annonce la grande humidité qu'elles concentrent dans leur sein, & l'attraction bien puissante qu'elles exercent sur les vapeurs répandues dans l'atmosphère ; mais elles sont trop éloignées du morne Fortuné pour que cet effet puisse affaiblir l'exactitude des observations météorologiques que j'y ai faites. Ces observations se sont étendues au thermomètre, au baromètre, à l'hygromètre, à l'état du ciel, aux vents, à la quantité d'eau tombée & à celle qui s'est évaporée. Elles ont commencé le 15 septembre, & elles ont été continuées sans interruption jusqu'au 15 avril suivant : une personne très-intelligente me suppléoit en cas d'absence.

Du Thermomètre.

L'heure moyenne de la plus grande chaleur à l'ombre pendant toute l'année, n'ayant paru être une heure & demie après midi, & celle du plus grand froid cinq heures & demie du matin, j'ai fixé à ces deux heures celles de mes observations sur le thermomètre. L'instrument dont je me suis servi étoit à esprit-de-vin, & je m'étois assuré de sa bonté, avant de partir de France, en le comparant avec ceux qui étoient réputés les meilleurs. Il étoit placé au rez-de-chaussée dans une grande chambre construite en charpente & exposée directement à l'est : elle n'avoit pas d'ouverture de ce côté-là, mais elle en avoit au nord, au midi & à l'ouest. Une personne couchoit dans cette chambre, & les fenêtres restoient ouvertes toute la journée. La plus grande chaleur que le thermomètre a indiquée depuis le 15 septembre jusqu'au 15 avril a été le 11 octobre à une heure. L'esprit-de-vin monta ce jour-là à 31 degrés. Le plus grand froid que cet instrument ait marqué a été le 21 février à cinq heures & demie du matin. L'esprit-de-vin descendit jusqu'à 16 d. $\frac{1}{2}$. Cette observation est bien loin de celle de la glace qu'on a écrit avoir trouvé à Saint-Domingue l'hiver passé. Il est à observer qu'on doit regarder la température que m'a annoncé le thermomètre comme la véritable température du morne Fortuné, parce qu'il n'est entouré d'aucune montagne dont la réverbération puisse

puisse modifier cette température. Le degré moyen de chaleur sur cette montagne m'a paru être de 24° .

Une des observations les plus intéressantes que j'aie faites dans la Météorologie est la différence qui se trouve entre la température du sommet du morne Fortuné & celle de la ville de Castries située au pied de ce morne. Il faut rappeler ce que nous avons dit de la position de cette ville au bord de la mer & dans une petite plaine entourée de montagnes qui interceptent l'accès du vent d'est. J'ai observé plusieurs fois la différence dont je parle, & je me suis assuré qu'elle devoit être estimée constamment de $3^{\circ} \frac{1}{2}$: je l'ai trouvée un jour de 5° l'ayant observée à midi, par un tems très-chaud ; cette même différence doit être estimée de $2^{\circ} \frac{1}{2}$ dans les autres plaines accessibles au vent d'est. Cette observation affaiblit un peu les calculs d'Euler sur le décroissement de la chaleur de l'air à mesure qu'il s'éloigne de la surface de la terre, & ceux de M. de Sauffure qui a estimé que cette chaleur décroissoit d'un degré de Réaumur par chaque centaine de toises d'élévation. On voit que cette progression est infiniment plus rapide dans les pays chauds, & qu'avant d'établir à ce sujet des loix générales, on a besoin d'un bien grand nombre d'observations, que nous n'avons pas, sur les différentes circonstances qui peuvent la faire varier dans les différens climats. Cette différence énorme de température entre les plaines & les montagnes des pays chauds doit être attribuée d'un côté à la réverbération renvoyée par la mer dans les plaines qui l'environnent, & de l'autre au vent d'est qui est plus frais, plus fort, & qui circule plus librement sur le sommet des montagnes.

Il est sans doute bien essentiel pour la Physique & pour la Médecine de déterminer d'une manière exacte la température d'un pays à l'autre, puisque c'est réellement celle de l'air qu'on y respire ; mais il l'est aussi beaucoup de la déterminer à l'ardeur du soleil, c'est-à-dire, de connoître la véritable chaleur exercée sur les corps par les rayons solaires : en effet, les hommes vivent presque aussi long-tems au soleil qu'à l'ombre, surtout sous la zone torride où on ne connoît pas d'hiver, & où cet astre n'est presque jamais obscurci. On sent par conséquent que son influence sur l'économie animale doit y être très-puissante, & qu'elle doit mériter la plus grande attention de la part du médecin & du physicien. Aussi je me suis attaché avec soin à déterminer le degré de cette influence : ayant placé mon thermomètre au soleil à différentes heures du jour & autant qu'il m'a été possible à l'abri du vent & de la réverbération de toute espèce de corps, j'ai observé que la plus grande élévation à laquelle l'esprit-de-vin monta au soleil depuis le 15 septembre jusqu'au 15 avril fut de $43^{\circ} \frac{1}{2}$. Ce fut le 21 octobre à 2 heures. $\frac{1}{4}$. Il n'y avoit dans le moment aucune agitation sensible dans l'air. J'ai observé aussi que la chaleur des rayons solaires augmentoit graduellement sous la zone torride depuis le lever du soleil jusqu'à 8 heures. $\frac{1}{2}$; qu'elle demeuroit alors dans un état

de stagnation, & même qu'elle diminueoit un peu jusques vers les 10 heures; qu'à lors elle recommençoit d'augmenter jusqu'à midi pour diminuer encore un peu jusques vers les 2 heures. où elle reprendoit de l'intensité jusques vers les 3 heures. qui est à-peu-près l'instant le plus chaud de la journée au soleil. Cette marche m'a paru extrêmement subordonnée à celle du vent qui se lève ordinairement à 8 heures. $\frac{1}{2}$, mollit un peu vers les 10 heures, reprend de l'énergie à midi, & commence à la perdre vers les 2 heures.

J'ai vu très-souvent monter jusqu'à 64° l'esprit-de-vin dans un thermomètre adossé contre une maison qui le mettoit à l'abri du vent d'est, & qui l'exposoit en plein aux rayons du soleil du côté du sud-ouest; mais cette chaleur ne doit pas être considérée comme celle qui agit constamment sur les corps dans les pays chauds, puisque son influence n'étoit que l'effet de la réverbération, au lieu d'être celui de la véritable action des rayons solaires. Le degré moyen de cette action pendant toute l'année m'a paru être sur le morne Fortuné de 39° & dans les plaines de $41^{\circ}\frac{1}{2}$, c'est-à-dire, que les nègres, par exemple, reçoivent sur leur corps pendant toute l'année depuis 6 heures. jusqu'à midi, & depuis 2 heures. jusqu'à 6, les influences d'une chaleur capable de faire monter le fluide du thermomètre à $41^{\circ}\frac{1}{2}$. On juge combien une telle cause doit rendre leur constitution physique différente de celle des européens, & combien il importe d'apprécier ses effets pour les progrès de la physique des corps animés. Aussi ces effets sont-ils caractérisés par leur lenteur, leur sympathie & par la laxité de leurs fibres. On a cru long-tems, & cette opinion a encore beaucoup de partisans, que cette chaleur excessive étoit la cause de la couleur des nègres, parce que le propre du feu est de noircir la plupart des corps qui sont exposés à son action; mais ce sentiment est faux, puisque les chinois & les indiens orientaux & occidentaux qui sont sous les mêmes latitudes que les africains ne sont pas noirs comme eux (1). Il est essentiel d'observer avant de finir cet

(1) Une observation que m'ont fourni à ce sujet les ouvertures de cadavres ne fera pas déplacée ici. Les capsules atrabilaires ou les glandes renales m'ont paru beaucoup plus volumineuses chez les nègres que chez les blancs, & l'humeur noire qu'elles renferment m'a paru beaucoup plus abondante chez eux que chez ces derniers. Cette observation m'a fait penser que c'étoit peut-être la surabondance de cette humeur qui se répandant dans toute l'habitude du corps, teignoit en noir la peau des nègres comme une surabondance de bile teint en jaune la peau des blancs, sans communiquer d'ailleurs cette couleur ni au sang, ni aux différens organes. Ce qui semble donner de la solidité à cette opinion, c'est que la peau de tous les nègres est extrêmement fétide, qu'elle a une odeur particulière inconnue chez les blancs, & que cette odeur ne peut lui être communiquée que par le dépôt continuel qui se fait d'une humeur délétère sur la peau, telle que l'atrabile. Au reste, ce phénomène est considéré sous ce point de vue n'a rien d'étonnant, puisqu'on a conservé l'observation de plusieurs femmes devenues jaunes & même parfaitement noires pendant le tems de leur

article, qu'on seroit dans une grande erreur, si on jugeoit que la chaleur du morne Fortuné est deux fois & demie plus grande que celle de Paris, parce que la chaleur moyenne du thermomètre y est de 24° , & qu'elle n'est que de 10 à Paris. Pour avoir la mesure exacte de cette proportion de chaleur, il faudroit connoître le point auquel toute chaleur cesse; mais en supposant ce point à 87° au-dessous de la glace, ce qui est le plus grand froid qu'on ait éprouvé en Sibérie, il s'ensuit que la hauteur moyenne du thermomètre est à Paris de 97 & sur le morne Fortuné de 111° , c'est-à-dire, que la température de ce dernier endroit est à celle de Paris comme 111 est à 97 , & non pas comme 24 est à 10 ; cette distinction est très-importante pour l'exactitude des comparaisons de température des différens pays.

Du Baromètre.

Le baromètre doit être regardé comme un instrument à-peu-près inutile dans les colonies, puisque ses variations y sont si peu considérables qu'elles méritent à peine quelque attention. Les changemens de tems les plus marqués sont à peine sensibles sur cet instrument, & il n'est pas rare de voir le mercure monter dans des tems de pluie & descendre dans des tems qui paroissent secs; ce qui est dû à ce que dans le premier cas l'atmosphère se décharge de l'humidité dont elle est continuellement imprégnée dans les pays chauds, & qu'elle prend alors un peu d'élasticité, tandis que dans le second elle est imbibée de toute celle qui est naturelle à la zone torride. Cette humidité n'est pas apparente dans les tems fereins, parce qu'elle est si bien dissoute dans le fluide aérien qu'elle n'intercepte pas les rayons du soleil, mais elle n'existe pas moins. Nous avons eu soin dans notre Traité de l'influence des climats chauds sur les corps animés, de tirer de cette stagnation du baromètre, les lumières qu'elle fournit sur les effets de ces climats sur l'économie animale: elle annonce que le ressort de l'air est toujours à-peu-près le même sous la zone torride, & que les animaux n'y sont pas soumis à ces passages successifs qu'on éprouve en Europe d'un air sec & vif à un air lourd & paresseux. Cette considération est très-importante, sur-tout pour les poitrinaires. Le terme moyen de l'élévation du baromètre sur le morne Fortuné est 27 pouces 7 lignes $\frac{1}{2}$.

g-ossesse. On en trouve des exemples dans Bordeu. Sans doute dans ces dernières la distribution naturelle de l'attrabile étoit dérangée comme il est vraisemblable qu'elle l'est habituellement chez les nègres. C'est ainsi qu'une rétention d'urine occasionne souvent des sueurs & des dépôts sur la peau qui ont une odeur d'urine. Voyez Bordeu sur les cachexies. L'examen de cette idée fait par un bon physiologiste expliqueroit sûrement la couleur des nègres d'une manière plus satisfaisante que tous les systèmes qu'on a imaginés jusqu'ici à ce sujet.

Le baromètre présente encore un phénomène bien singulier sous la zone torride que nous avons déjà annoncé dans l'article *Montagnes de Sainte-Lucie*, & qui mérite bien l'attention des savans, c'est qu'il s'en faut de beaucoup qu'il suive à différentes hauteurs la même loi qu'en Europe, puisqu'il ne descend que d'une ligne par chaque vingt-quatre toises d'élévation, tandis qu'il descend en Europe avec une rapidité presque double. J'ai pensé que cette différence étoit due à ce que l'air des bas-fonds dans les îles, étant extrêmement humide & chargé de vapeurs, possède très-peu d'élasticité, & qu'à mesure qu'on s'élève, ce fluide devenant pur & vif, doit conserver sur le mercure une action proportionnellement plus grande qu'en Europe, où l'air des plaines est à-peu-près aussi pur & aussi élastique que celui des collines; ainsi l'abaissement successif du mercure, à mesure qu'on s'élève sur les montagnes d'Europe, est exactement proportionné à la diminution successive de la pesanteur de l'air, tandis que dans les pays chauds cette proportion est retardée par l'augmentation successive de l'élasticité de ce fluide à mesure qu'on s'élève.

J'ai observé avec soin dans les îles cette fameuse variation du baromètre qui est indépendante de la constitution apparente de l'atmosphère, & qui a été célébrée par MM. Godin & de Chanvalon. Cette variation qui n'est pas sensible sous les zones tempérées est très-marquée sous la zone torride, mais elle y est très-irrégulière, & souvent on l'observe avec peine, quoique MM. Godin & de Chanvalon aient estimé qu'elle étoit d'une ligne; je ne l'ai jamais vu excéder $\frac{2}{3}$ de ligne, & ce n'a été même que dans le tems des équinoxes & par un tems serein. J'ai remarqué, ainsi que M. de Chanvalon, que ce mouvement périodique d'ascension & d'abaissement du baromètre se faisoit deux fois dans les vingt-quatre heures; mais l'heure de ce mouvement ne m'a pas paru aussi réglée qu'il le rapporte; elle m'a paru varier tous les jours & suivre à-peu-près l'état des marées. La durée de l'abaissement du mercure m'a paru aussi plus longue que celle de son ascension: enfin, ayant fait observer avec soin par une personne intelligente l'heure & la grandeur des marées sur la côte occidentale de Sainte-Lucie, j'ai trouvé que le mouvement du mercure dans le baromètre correspondoit parfaitement à celui de l'océan.

Ce phénomène qu'on a beaucoup célébré n'a rien d'étonnant, & il est parfaitement conforme aux loix connues de la Physique. Il est occasionné par un mouvement qui se passe dans l'air en même-tems que dans l'océan, & qui est produit par les marées aériennes dont nous avons déjà beaucoup parlé dans notre Mémoire sur les ouragans; M. d'Alembert a dit que ces marées devoient être regardées comme tenant le premier rang parmi les causes des météores: il sembloit prévoir alors l'application que nous en avons faite pour expliquer deux des météores les plus curieux des pays chauds, savoir, les ouragans & le mouvement du baromètre dont nous

parlons. Nous renvoyons au Mémoire que nous venons de citer, le Lecteur qui sera curieux de savoir pourquoi les marées aériennes sont infiniment plus fortes sous la zone torride que sous les zones tempérées, & pourquoi elles suffisent pour y exciter dans l'atmosphère une raréfaction qu'on ne sauroit estimer. Cette raréfaction excessive & la condensation qui la suit doivent être regardées comme la cause du mouvement périodique d'ascension & d'abaissement qu'on y observe dans le mercure du baromètre. Ce mouvement n'est pas sensible en Europe, parce que les marées aériennes y sont beaucoup moins fortes qu'entre les tropiques, mais il doit y exister mathématiquement. Ce phénomène ne doit pas paroître plus extraordinaire que les marées de l'océan, & on doit le considérer comme occasionné par la même cause qui agit sur le fluide aérien en même-temps & de la même manière que sur les eaux de l'océan.

M. Canton a inféré dans les *Transactions Philosophiques* un Mémoire dans lequel il rapporte qu'il a observé un mouvement semblable périodique dans l'aiguille aimantée. Si cette observation étoit constatée, elle annoncerait un rapport intime entre les loix du fluide magnétique & celles du fluide aérien, car on ne pourroit, sans doute, attribuer qu'à la même cause, deux effets aussi analogues, & elle pourroit étendre nos lumières sur la marche & les loix auxquelles est soumis ce fluide.

De l'Hygromètre.

J'ai commencé mes observations sur l'hygromètre le 16 septembre. Je me suis servi d'abord d'un hygromètre composé suivant la méthode de M. de Saussure, & que j'ai fait faire sous mes yeux par un ouvrier très-intelligent, n'ayant pu m'en procurer de Genève. Le cheveu qui a servi à cet instrument avoit été parfaitement dépouillé de son onctuosité par une lessive faite avec l'alkali minéral, & il étoit très-accessible à tous les effets de l'humidité. Il étoit fixé à une des extrémités d'une aiguille qui étoit placée sur un pivot, de manière que tous ses mouvemens étoient très-faciles, & qu'elle marquoit sur un cadran par son autre extrémité, les variations qu'elle éprouvoit par l'allongement ou le raccourcissement du cheveu. Le pivot sur lequel l'aiguille tournoit étoit placé de manière que l'extrémité de l'aiguille à laquelle le cheveu étoit attaché n'avoit de pesanteur, plus que l'extrémité qui touchoit le cadran, que précisément ce qu'il en falloit pour tomber lorsque le cheveu s'allongeoit. L'aiguille avoit quatre pouces quatre lignes de longueur, & le cheveu sept pouces cinq lignes. La graduation du compas avoit été fixée par lignes & par quart de ligne; & je mis à zéro l'hygromètre le 16 septembre à huit heures du matin par un beau tems.

Après avoir observé pendant deux mois trois fois par jour la marche de cet instrument, je n'ai pu y remarquer aucune variation un peu

importante, quoique le tems pendant cet espace ait changé plusieurs fois de la manière la plus marquée.

Ce phénomène inattendu m'ayant fait craindre l'infidélité de cet instrument, je me déterminai à me servir d'un autre hygromètre, & je donnai la préférence à celui qui est recommandé par M. Gould dans les *Transactions Philosophiques*. Je mis le 20 novembre une once & quarante-deux grains d'huile de vitriol très-concentrée dans une fiole dont l'ouverture étoit très-évasée, & je plaçai la fiole sur un des plateaux d'une balance très-juste; je mis dans l'autre plateau son poids exact. Les observations que je fis avec cet instrument confirmèrent celles que j'avois faites avec l'hygromètre de M. de Saussure: je vis l'huile de vitriol acquérir du poids avec une rapidité à-peu-près égale dans les tems les plus serens & dans les tems les plus pluvieux, & une fois qu'elle fut saturée de l'humidité de l'air, je ne la vis jamais ni perdre ni acquérir de son poids, de manière qu'elle marquât les changemens qui paroissent se faire dans la constitution atmosphérique. Aussi dans le résultat que je vais présenter, mois par mois, de mes observations météorologiques, je ne parlerai pas de celles que j'ai faites sur l'Hygrométrie, parce qu'elles ne m'ont jamais donné aucune variation sensible.

Ces deux phénomènes offerts par le baromètre & l'hygromètre dans les pays chauds, font connoître évidemment la manière d'agir des climats chauds sur les corps animés, & ils font bien analogues à l'opinion qu'une longue expérience nous a fait prendre sur le caractère des maladies de la zone torride dont nous avons déjà rendu compte. Ils sont analogues aussi à nos observations sur l'électricité, desquelles il résulte que l'humidité excessive des pays chauds y empêche constamment le jeu des machines électriques, & qu'elle s'y opposera toujours aux effets qu'on pourra retirer ailleurs de la concentration du fluide électrique.

Du Vent.

Nous avons dit dans la description topographique du morne Fortuné, que ce morne n'étoit dominé par aucune montagne voisine; par conséquent rien n'y retarde la vitesse de l'air, rien n'y change la direction de ce fluide, & aucune gorge ne peut y envoyer des courans: ainsi le vent doit y être considéré comme jouissant de la plus grande liberté & tel que la nature l'excite. Pour juger avec exactitude de l'aire de vent qui souffloit, j'ai fait placer une girouette très-moite au-dessus d'un cadran sur lequel étoient marqués les seize vents principaux par des lignes qui répondoient aux différens points de l'horison d'où partent ces vents. J'ai eu aussi le soin d'examiner toujours la direction des nuages & de la comparer à l'aire de vent qui étoit indiquée par la girouette.

Il résulte de ces observations que la plus grande variation du vent dans

les pays chauds est en général de l'est-sud-est, à l'est nord-est ; qu'il ne s'arrête jamais long-tems au nord-est & au sud-est ; qu'il va très-rarement jusqu'au nord & au sud ; & qu'il ne passe à l'ouest que dans une violente crise de la nature , & il est regardé alors comme très-mal sain. Il se lève ordinairement tous les matins vers les huit heures & demie, comme une brise douce & légère ; il augmente presque toujours vers midi , & il cesse avec le coucher du soleil. Ce sont-là les loix générales que la nature paroît s'être fixées aux Antilles pour la production du vent ; mais il ne faut pas croire qu'elles soient aussi invariables qu'on le dit communément. D'abord la force du vent n'a rien de réglé , & elle varie d'un moment à l'autre ainsi qu'en Europe , sans qu'on puisse donner aucune raison de cette inconstance. Le vent ne se lève pas toujours non plus à huit heures & demie , & il n'augmente pas toujours à mesure que le soleil s'élève sur l'horison. Quelquefois même il ne se fait nullement ressentir ; ainsi tout ce qu'on peut dire au sujet des vents de la zone torride , c'est qu'ils y sont beaucoup plus réglés , soit pour la force , soit pour la direction , que sous les zones tempérées ; mais qu'ils y éprouvent , ainsi que dans ces dernières , & sans doute par les mêmes causes , des variations fréquentes auxquelles on ne peut assigner aucune loi. Ces variations sont seulement moins sensibles qu'en Europe , parce qu'elles y sont toujours subordonnées à la loi générale que la nature s'y est fixée , mais elles n'y sont pas moins réelles.

Nous avons parlé dans un Mémoire particulier des ouragans & de l'influence des marées aériennes sur la formation des vents , nous y avons expliqué aussi pourquoi les vents sont très-variables pendant la saison de l'hivernage , pourquoi les tempêtes arrivent toujours dans cette saison , & pourquoi le vent y fait souvent des tourbillons. Nous ne répéterons pas ici ce que nous en avons dit alors ; nous observerons seulement qu'on doit regarder le vent comme une des causes les plus puissantes de l'humidité des Antilles , parce qu'il y entraîne une grande partie des vapeurs répandues dans l'atmosphère des mers qu'il parcourt avant d'arriver dans ces îles. On ne sauroit trop admirer cette sagesse de la nature , qui ayant rendu excessivement chauds les climats situés entre les tropiques , a créé en même-tems deux agens propres à diminuer cette chaleur , & à la rendre très-supportable à leurs habitans. Ces agens sont le vent & l'humidité.

La suite au mois prochain



ANALYSE DU CUIVRE,

*Avec lequel les Anciens fabriquoient leurs Médailles,
les Instrumens tranchans (1);*

*Par M. DIZÉ, de la Société Royale de Biscaye, & Elève
de M. D'ARCET, au Collège de France.*

M. L'ABBÉ MONGEZ ayant désiré connoître quels étoient les moyens que les anciens employoient pour durcir leur cuivre, & le rendre propre à couper, me pria d'analyser le bout d'un poignard de cuivre ancien. La quantité qu'il put me donner ne p-foit que vingt-cinq grains; la couleur de ce métal étoit d'un blanc jaunâtre, sa cassure présentoit celle d'un métal aigre, & le grain annonçoit que cet instrument avoit été fondu & jetté au moule. Je fis dissoudre cette petite quantité dans l'acide nitreux, la dissolution fut prompte, il resta une petite quantité de poudre blanche que l'acide nitreux ne put dissoudre. Cette matière blanche fut lavée, & séchée, je la traitai avec le flux noir au chalumeau, j'obtins un très-petit globule d'un métal blanc très-malléable, qui me parut être de l'étain. Cet aperçu m'engagea de poursuivre mon analyse sur une plus grande masse de cuivre. M. l'abbé Mongez me donna huit espèces de médailles grecques, romaines & gauloises; elles étoient recouvertes d'une couche assez épaisse de verd-de-gris, excepté les médailles gauloises; leurs formes étoient différentes en grosseur,

Médailles Romaines.

N^o. 1. C'étoit une médaille ancienne, de cuivre rouge; je l'ai brisée avec peine; elle a présenté les caractères d'un cuivre assez malléable. Son poids étoit de 150 grains.

N^o. 2. Etoit une médaille d'un cuivre moins rouge que le N^o. 1; sa couleur d'un rouge très-pâle. Elle a sauté avec éclat sous le ciseau; sa cassure présentoit celle d'un métal très-aigre. Elle pesoit 150 grains.

N^o. 3. Médaille de cuivre qui avoit les mêmes caractères que le N^o. 2, excepté qu'elle avoit un peu plus de malléabilité. Elle pesoit 150 grains.

(1) Article de M. Dizé, extrait d'un Mémoire que M. l'abbé Mongez a lu sur ce sujet à la séance publique de l'Académie Royale des Inscriptions.

N^o. 4. Médaille d'un cuivre plus aigre que les N^{os}. précédens. Elle pesoit 300 grains.

N^o. 5. Etoit presque malléable. Elle pesoit 200 grains.

Médailles Grecques.

N^o. 6. C'étoient des médailles grecques d'un cuivre aigre & fragile. Elles pesoient 300 grains.

Médailles Gauloises.

N^o. 7. Cette médaille étoit d'un cuivre très-aigré. Elle pesoit 50 grains.

N^o. 8. Médaille d'un cuivre plus aigre & plus fragile encore ; la cassure de ce métal n'avoit à l'aspect rien de commun avec la couleur des autres pièces de monnoie ; elle imitoit au contraire la cassure de l'acier , mais un peu plus sombre. Elle pesoit 50 grains.

Je fis dissoudre séparément dans l'acide nitreux les huit espèces de médailles. Les dissolutions faites je les fis bouillir. Il y avoit dans chaque vase une quantité de poudre blanche , qui varioit en plus ou en moins suivant l'espèce de médaille.

Je décantai les dissolutions , & les résidus furent lavés à grande eau & ensuite séchés dans des vases de verre. Voici les poids du résidu de chaque N^o. pesé à la balance d'essai.

N ^o . 1. a laissé un résidu du poids de . . .	1	$\frac{1}{4}$
N ^o . 2.	22	$\frac{1}{2}$
N ^o . 3.	15	$\frac{1}{5}$
N ^o . 4.	26	
N ^o . 5.	1	
N ^o . 6.	16	$\frac{1}{4}$
N ^o . 7.	6	$\frac{1}{2}$
N ^o . 8.	17	

Ces résidus traités avec du flux noir , ont produit un métal blanc malléable que l'acide marin a très-bien dissous , & la dissolution a précipité en pourpre celle d'or , preuve certaine que ce métal étoit de l'étain.

L'or précipité en pourpre par la dissolution de ce métal , prouve que les résidus de chaque dissolution sont de l'étain ; mais si , comme on le prétend , l'acide nitreux en se décomposant calcine l'étain , & que dans cette calcination , le métal en perdant son état métallique augmente de poids en raison de sa combinaison avec la base de l'air vital produit par la décomposition de l'acide même , alors le poids de chaque résidu ne

274 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

représentoit plus la quantité réelle d'étain, que les anciens faisoient entrer dans leur cuivre pour la fabrication de leurs armes & de leurs médailles. Pour en apprécier le poids, je fis calciner par l'acide nitreux 150 grains d'étain pur; on fit bouillir quelques minutes pour s'assurer que tout l'étain fut calciné. Le lendemain, cette masse fut délayée dans l'eau, & jetée sur un filtre, on la lava bien à l'eau froide; ensuite elle fut parfaitement séchée, elle pesa à la balance d'essai 209 grains. L'étain avoit donc augmenté de 59 grains; cette augmentation de poids rapportée aux 100 grains, est de 39 grains $\frac{3}{4}$.

D'après ce résultat, il m'a été facile de déterminer la quantité réelle d'étain métallique, que chaque pièce de monnoie pouvoit contenir. En voici le Tableau.

	Pesant.	A laissé étain calciné par l'acide nitreux.	Produit par une masse d'étain réel.	Rapport de la quantité d'étain allié au quintal de cuivre.
N ^o . 1.	150 grains	1 grain $\frac{3}{4}$.	1 grain $\frac{3}{4}$.	$\frac{5}{6}$
N ^o . 2.	150	22	16	10 $\frac{2}{9}$
N ^o . 3.	150	15	10	7 $\frac{1}{6}$
N ^o . 4.	300	26 $\frac{3}{4}$.	20	9
N ^o . 5.	200	1		$\frac{5}{12}$
N ^o . 6.	300	16 $\frac{3}{4}$.	12	4 $\frac{1}{18}$
N ^o . 7.	50	6 $\frac{1}{2}$.	4	9
N ^o . 8.	50	17	12	24 $\frac{1}{3}$

Cela prouvé, il étoit essentiel de voir si d'après le résultat de mon calcul, je pouvois par la synthèse faire un cuivre qui eût les mêmes qualités que celui des anciens. J'avois eu le soin de garder un échantillon de chaque médaille pour me servir de comparaison.

Je fis huit alliages de cuivre & d'étain, dans l'ordre des doses d'étain ci-dessus; j'eus le soin de diminuer le poids du cuivre en raison de la quantité d'étain qui étoit dans la masse du cuivre avant sa dissolution par l'acide nitreux.

J'ai eu dans ces différens alliages un cuivre plus ou moins aigre, & parfaitement semblable en couleur & malléabilité à l'échantillon que j'avois gardé, & que je me propoisois d'imiter. Mes doses étoient si justes, que l'alliage N^o. 8, qui représente la médaille gauloise la plus aigre de tous, est si ressemblant avec celui que j'ai imité, qu'on pourroit s'y méprendre.

J'ai précipité avec l'alkali fixe les différentes dissolutions de cuivre par l'acide nitreux, les précipités lavés & séchés furent réduits avec le flux noir, & on obtint chaque fois un culot de cuivre rouge malléable.

M. Geoffroy fils, a prétendu que les anciens, « pour durcir leur cuivre » lui donnoient la trempe, & que cette trempe consistoit à lui allier le » fer; qu'il avoit trouvé qu'un sixième de fer lui donnoit la dureté & » même le grain qu'a celui des anciens; que son cuivre allié à ce métal » dans ces proportions, avoit servi à faire un instrument tranchant ».

Il est vrai que le fer allié au cuivre, le rend dur & cassant à une certaine dose d'alliage; mais à proportions égales il ne le décolore pas autant que l'étain. J'ai fait des alliages de cuivre & de fer depuis une sixième partie de fer jusqu'à $\frac{1}{81}$ partie; aucun de ces alliages n'a pu se comparer aux médailles anciennes; d'où il résulte que M. Geoffroy s'étoit trompé dans son opinion; car l'acide nitreux découvrît le fer dans le cuivre lorsqu'il n'y est même allié qu'à $\frac{1}{81}$ partie. Une preuve plus forte contre l'opinion de M. Geoffroy, c'est que le fer allié au cuivre est sensible au barreau aimanté depuis une sixième partie jusqu'à $\frac{1}{70}$; qu'à cette dose le cuivre est malléable, & n'a rien perdu de sa couleur. Le fer n'est plus sensible au barreau aimanté quand il n'est allié au cuivre qu'à la dose de $\frac{1}{81}$ partie.

M. Monnet étoit porté à croire que le cuivre des anciens devoit sa dureté à la quantité d'arsenic qui y restoit allié, & dont ils ne savoient pas le priver. Je suis très persuadé, que si M. Monnet l'avoit analysé, il auroit changé d'opinion. J'ai fait des alliages de cuivre avec le régule d'arsenic: 1°. à deux parties de cuivre avec une de régule d'arsenic, le cuivre devient d'un blanc argentin & aigre à se mettre en poudre; 2°. à un quart de régule d'arsenic, il est moins blanc; 3°. à un huitième, il acquiert presque la couleur du cuivre des anciens; 4°. à un seizième il garde sa couleur naturelle; 5°. à $\frac{1}{24}$ & $\frac{1}{32}$ il est assez malléable. L'arsenic est séparé de tous ces alliages par l'acide nitreux, qui dissout le cuivre & laisse l'arsenic. Si comme M. Monnet le pense, les anciens avoient ignoré la manière de le séparer, on le retrouveroit dans les médailles en les traitant par l'acide nitreux; comme je l'ai déjà dit, cet acide n'attaquant pas le régule d'arsenic, se trouveroit mêlé avec la chaux d'étain. Mes alliages de cuivre & de régule d'arsenic traités avec le soufre ont fait de l'orpiment; les différentes chaux d'étain retirées des médailles grecques, romaines & gauloises, traitées de même, n'en ont pas donné. Cette dernière expérience ne sauroit être positive à l'égard d'une masse de chaux d'étain qui contiendroit des petites quantités de régule d'arsenic, comme, par exemple, $\frac{1}{100}$ de grain; alors pour s'assurer de la présence de ce demi-métal on en jette une partie sur les charbons ardents, & son odeur particulière l'annonce aussi-tôt.

Je suis bien éloigné de croire, que les anciens eussent un procédé particulier pour priver leur cuivre de l'arsenic que la nature lui allie; mais je crois que le hasard les servoit dans leurs travaux métallurgiques. Nous n'ignorons pas que les travaux que l'on fait subir au cuivre pour l'amener

à son état de perfection, suffisent pour le débarrasser du soufre & l'arsenic qui l'accompagnent presque toujours.

Je crois d'après les résultats de mes essais, avoir clairement démontré que la trempe du cuivre dont on croyoit les anciens en possession, est chimérique, & qu'elle ne doit sa dureté qu'à l'alliage de l'étain; cet alliage forme le bronze, & assurément les anciens en connoissoient l'avantage pour la réussite de leurs belles statues, & sa résistance contre l'action de l'air. Ce qui me paroît singulier chez les grecs & les romains, c'est cette variété dans le titre de leurs médailles; les unes contiennent beaucoup d'étain, d'autres très-peu; les gaulois étoient plus constans dans leurs doses; car on trouve toujours dans leurs monnoies à-peu-près la même quantité d'étain. La proportion de ce métal qu'ils allioient au cuivre, nous représente exactement celle qui forme nos cloches. Je ne m'arrêterai pas sur ces considérations, M. l'Abbé Mongez les a trop bien analysées dans un Mémoire sur ce sujet qu'il a lu à l'Académie Royale des Inscriptions.

TROISIÈME LETTRE

DE M. DE LUC,

SUR LES VAPEURS, LES FLUIDES AÉRIFORMES
ET L'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

MONSIEUR,

I. En terminant ma dernière Lettre, j'eus l'honneur de vous dire que je commencerois dans celle-ci à expliquer comment l'hypothèse de la dissolution de l'EAU par l'AIR, adoptée par les Auteurs de la nouvelle Nomenclature, me paroît répandre la plus grande obscurité sur les phénomènes les plus importans de la Physique terrestre. Je ne me propose pas d'indiquer tous les faits qui m'ont conduit à cette opinion: cela me meneroit trop loin; mais je puis en renfermer d'abord un grand nombre dans une remarque générale qui se développera dans la suite. Il arrive souvent, soit dans des phénomènes spontanés, soit dans des expériences auxquelles un ou plusieurs *airs* participent, qu'on voit paroître de l'eau inattendue. Peut-être importeroit-il de découvrir d'où procède cette eau; parce que la nature de quelqu'une des substance employées, y compris les *airs*, & la nature même de l'eau, peuvent y être liées; mais on se dit, que

cette eau étoit en dissolution dans l'air employé, & l'on cesse les recherches. Si, par exemple, la quantité de l'eau produite par la combustion de l'air déphlogistique avec l'air inflammable n'avoit excédé de beaucoup tout ce qu'on pouvoit expliquer vaguement par cette hypothèse, les physiciens seroient encore partagés sur l'un des plus grands phénomènes découverts par notre génération; car j'ai vu le moment où des chimistes distingués pensoient, que l'eau manifestée dans cette expérience, n'étoit que la précipitation de celle que les airs tenoient en dissolution. Or, il est très-commun encore, de trouver dans les ouvrages des physiciens, la même explication vague de phénomènes, où la manifestation de l'eau par des décompositions d'airs ou d'autres substances, n'est probablement pas moins réelle, quoique moins évidente. L'établissement de cette dernière proposition est ici mon but principal, toutefois je n'y viendrai que dans ma prochaine Lettre; parce que je dois auparavant envisager sous un autre point de vue, les conséquences de l'hypothèse de la dissolution de l'EAU par l'AIR.

2. Il n'y a qu'une voix pour placer M. LAVOISIER au premier rang entre les chimistes; ainsi mes éloges seroient superflus: mais la Chimie n'est pas la Physique; & M. LAVOISIER a fait précéder son dernier Traité de Chimie, de quelques élémens de Physique: qui ne me paroissent point solides. Ces élémens sont ceux de la nouvelle Nomenclature, où l'on admet d'abord, comme principe fondamental, que les principaux airs sont formés de l'union du feu avec une substance unique, & que l'air nommé atmosphérique est un simple mélange de deux de ces airs. Cependant on n'a vu jusqu'ici aucune substance concrète (soit solide, soit liquide) qui, telle que nous la connoissons, passe en entier à l'état aëriiforme par l'addition simple du feu: de sorte que cette hypothèse, considérée comme principe général, est absolument gratuite; & de-là vient, que toutes ses applications dans la nouvelle Nomenclature, ne sont appuyées que sur d'autres hypothèses. C'est ce que j'ai déjà fait remarquer dans la première de ces Lettres; & je commencerai ici à montrer les conséquences particulières qui résultent de cette hypothèse générale, en tant que liée à celle de la dissolution de l'eau par l'air.

3. L'évaporation qui se fait par la simple température de l'atmosphère, est sûrement un des plus grands phénomènes de la Physique terrestre, car il est universel & constant: par où il ne peut qu'avoir de très-grandes conséquences, soit dans la constitution, soit dans les principales modifications de l'atmosphère. Ainsi tout ouvrage de Physique élémentaire, destiné à servir d'introduction à la Chimie générale, devoit traiter essentiellement de cette opération de la nature sur notre globe. Cependant M. LAVOISIER pose tous ses principes, & procède à la formation de notre atmosphère, sans dire un mot d'un phénomène si important: on croiroit même qu'il l'avoit oublié, tandis qu'il créoit notre atmosphère;

que ce fût dans un moment de réminiscence qu'enfin il s'exprima ainsi : « Je terminerai cet article, en indiquant une propriété qu'a l'air de l'atmosphère, & qu'ont en général tous les fluides élastiques ou gaz que nous connoissons, celle de dissoudre l'EAU ». M. LAVOISIER ne croyoit pas qu'on pût douter d'un moment de cette hypothèse sur l'évaporation, quoique j'eusse montré à diverses fois combien peu elle étoit fondée ; ainsi l'on a formé notre atmosphère, c'est-à-dire, le plus grand laboratoire de la nature sur notre globe, sans examiner aucun des principes suggérés par l'imagination : je vais montrer les traces de cette marche.

4. Dans l'hypothèse de la dissolution de l'EAU par l'AIR, le produit de l'évaporation à la température de l'atmosphère ne se présente point sous l'idée d'un fluide expansible indépendant de l'air : par où d'abord M. LAVOISIER ne reconnoît d'autre fluide aqueux de cette espèce, que celui qui se détache de l'eau bouillante ; & comme ensuite il trouve dans ce fluide les conditions qu'il juge suffisantes pour former un air, savoir, une substance particulière pour base, & du feu pour produire l'expansion de cette substance ; il place la vapeur de l'eau bouillante au rang des fluides aëriiformes. « Au-dessus de 80 degrés (dit-il, page 4), les molécules de l'eau obéissent à la répulsion occasionnée par la chaleur ; l'eau prend l'état de VAPEUR, ou GAZ, & elle se transforme en fluide AERIFORME ». Cette confusion de termes est bien étonnante dans un Traité de Physique élémentaire : & quelle confusion aussi n'en résulte-t-il pas dans les idées ! La vapeur de l'eau bouillante est sans doute un fluide expansible ; mais elle appartient à un genre de ces fluides, que la pression détruit, & dont quelques-uns (cette vapeur en particulier) sont aussi détruits par le refroidissement. Mais les gaz, ou fluides aëriiformes, résistent à l'une & à l'autre de ces causes ; & par cette raison, avant que ces dénominations eussent été imaginées, quelques physiciens les nommoient fluides élastiques permanens. C'est donc-là une distinction fondamentale, admise par tous les physiciens comme un résultat incontestable de l'expérience ; & on ne sauroit l'oublier en traitant des fluides expansibles, sans tomber dans de grandes erreurs.

5. C'est de-là d'abord que découle une autre proposition, qui suit immédiatement la précédente dans l'ouvrage de M. LAVOISIER. « On peut en dire autant (continue-t-il) de tous les corps de la nature ; ils sont, ou solides, ou liquides, ou dans l'état élastique aëriiforme, suivant le rapport qui existe entre la force attractive de leurs molécules, & la force répulsive de la chaleur ». Mais au contraire, il n'est aucun corps à nous connu, qui soit dans ce cas-là. Je reviendrai (§. 12) à cette assertion. « S'il n'existoit que ces deux forces (dit ensuite M. LAVOISIER), les corps ne seroient liquides qu'à un certain degré indivisible du thermomètre, & ils passeroient brusquement, de l'état de solides à celui de fluides aëriiformes, Ainsi l'eau, par exemple, à l'instant où

» elle cesse d'être *glace*, commenceroit à *bouillir*, & se transformeroit
 » en un *fluide aëriforme*. . . . s'il n'en est pas ainsi, c'est qu'une troisième
 » *force*, la *pression de l'atmosphère*, met obstacle à cet écartement ». Je
 viens de faire voir, que la *vapeur de l'eau bouillante* n'est pas un *fluide*
aëriforme ; mais il y a ici une nouvelle erreur, suite de l'hypothèse
 adoptée par M. LAVOISIER sur l'évaporation. Il ne reconnoît ainsi
 d'autre union du feu à l'eau, en plein air, sous une forme *expansive*,
 que dans le cas où le *fluide* produit est assez dense pour supporter seul
 la *pression de l'atmosphère* : tandis qu'il est évident, par tous les phé-
 nomènes que j'ai rassemblés dans ma précédente Lettre, que ce fluide
 se forme en plein air à toute température, & se mêle à l'air sans être
 détruit par sa pression. Je vais montrer la même chose, à l'égard d'autres
fluides de même genre.

6. Pour fonder cette théorie, de la production de *fluides aëriformes*
 par la simple union d'une nouvelle quantité de feu à un *liquide*, quand
 la *pression de l'atmosphère* ne s'y oppose pas ; M. LAVOISIER cite les
fluides expansibles qui se forment dans le *vuide*, à la température
 naturelle de l'air, par l'éther, l'alcool, l'eau & le mercure : & il donne
 encore à tous ces produits de la simple évaporation, le nom de *fluides*
aëriformes, quoiqu'aucun ne résiste, ni à une *pression* trop forte, ni au
refroidissement. Mais ces mêmes *liquides* s'évaporent, sous la *pression de*
l'atmosphère, comme dans le *vuide* : & il n'y a d'autre différence entre
 les deux cas, que dans le tems qu'emploie une même masse à s'évaporer ;
 différence dont la cause est évidente dans ma théorie. Dans le *vuide*, rien
 ne s'oppose aux actions du feu, pour détacher d'abord, puis entraîner au
 loin, les molécules de la surface des *liquides* : par où l'évaporation est
 très-prompte. Dans l'air, le feu éprouve la résistance de ce fluide à
 l'une & l'autre des mêmes opérations : par où l'évaporation est plus
 lente ; mais cette différence n'influe que sur le tems : à tout autre égard
 l'opération est la même ; & les *vapeurs* d'une même espèce suivent dans
 l'air, les mêmes loix que dans le *vuide*. Ces loix sont générales & parti-
 culières : des premières résulte la différence générique entre ces *vapeurs*
 & les *fluides aëriformes* ; & des dernières, les différences spécifiques des
vapeurs. D'après les loix générales, les *vapeurs* dont il s'agit, sont
 détruites par une trop grande *pression*, & par le *refroidissement* ; mais
 quoique le feu n'y soit ainsi que foiblement lié aux molécules des *liquides*,
 tant que cette union subsiste, il est privé de la faculté de pénétrer les
 corps (& ainsi de produire la *chaleur*), par où il exerce sur eux, con-
 jointement avec les molécules du *liquide*, la même action mécanique
 que les *fluides aëriformes*. D'après les loix particulières, cette action, à
 laquelle seule je m'arrêterai, est modifiée dans les différentes espèces de
vapeurs, par l'espèce de rapport qu'ont entr'eux les deux ingrédients des
 particules. L'énergie des *choix* étant en raison composée de la *masse* &c.

de la *vitesse* des corps qui frappent, chaque espèce de *vapeur* a son action mécanique propre, résultante du degré de *vitesse* que conserve le *feu* dans ses particules, & de la *masse* de la substance à laquelle il s'y trouve lié. Ainsi d'abord, à même *masse* des particules, plus leur *vitesse* est grande dans une espèce de *vapeur*, plus, en même masse totale, cette *vapeur* exerce de force expansive. D'après une autre loi particulière, les différentes espèces de *vapeurs* provenant de l'évaporation des *liquides*, peuvent devenir plus ou moins *densés* à même *température*, & avoir aussi différens *maximum*; car la borne de la *densité* dans une *vapeur* provient de la *tendance* des molécules qui la composent à se réunir entr'elles quand elles sont à une certaine *distance*. Ainsi, plus la *distance* à laquelle cette *tendance* peut être efficace, est grande dans une espèce de substance, moins les particules de ses *vapeurs* peuvent se rapprocher sans se détruire mutuellement: par où, à même *température*, elles ont moins de *densité* à leur *maximum*: Telles sont, dis-je, les loix caractéristiques des *vapeurs*; & toutes ces loix s'exercent, dans l'*air* comme dans le *vuide*, à l'égard de tout produit de la simple évaporation.

7. Ce qui a fait illusion à M. LAVOISIER sur ces phénomènes, c'est la diminution régulière du degré de *chaleur* auquel bouillent les *liquides*, à mesure que la *pression* qui s'exerce sur eux devient moindre; mais j'avois montré dans mes *Recherches sur les Modifications de l'Atmosphère*, & plus particulièrement dans mes *Idées sur la Météorologie*, que malgré cette marche de l'ébullition, dont j'ai même déterminé la loi, ce n'est-à qu'un phénomène accidentel, qui n'entre pour rien dans la théorie fondamentale des *vapeurs*. Si l'on pouvoit chasser tout l'*air* contenu dans les *liquides*, & empêcher sa rentrée, ils ne bouilliroient jamais, ni dans le *vuide*, ni dans l'*air*, & ainsi ils ne s'évaporoient que par leur surface libre. Sans doute qu'alors ils s'évaporoient plus lentement; mais leurs *vapeurs* n'en suivroient pas moins les loix de leur espèce, & en particulier elles pourroient acquérir, par les mêmes *températures*, la même *densité* que celles des mêmes *liquides*, qui n'étant pas purgés d'*air*, entrent en ébullition. Car le degré de *chaleur* auquel un *liquide* bout, n'est autre chose que celui où les *vapeurs* étant capables de supporter seules la *pression* qui s'exerce sur lui, se forment dans son sein dès qu'il y a quelque solution de continuité; & puisque c'est à un certain degré de *chaleur* qu'est dû celui de la *densité* de ces *vapeurs*, elles l'acquiescent à la surface du *liquide* comme dans son sein.

8. Une expérience très-importante de M. WARR va appuyer cette théorie. Il fit monter de l'eau dans un baromètre dont le sommet étoit une boule creuse, & il l'y purgea de tout son *air*. Il introduisit ensuite le haut de ce baromètre dans un vase contenant de l'eau salée, qu'il échauffa par degré, notant les marches correspondantes, des augmentations de *chaleur* de cette eau, & des abaissemens de la colonne de

mercure dans le baromètre. Quand la *chaleur* par laquelle se formoient les *vapeurs* au haut de l'instrument fut arrivée à celle de l'eau bouillante au lieu & au moment de l'observation, le mercure se trouva déprimé au niveau de celui de la cuvette. Alors donc les *vapeurs* formées dans la boule au haut du tube, étoient de même *densité* que celles qu'auroit produit l'eau qu'elle contenoit, si elle eût bouilli, & cependant elle ne bouilloit point. A mesure que l'eau salée s'échauffa davantage, la *densité* des *vapeurs* augmenta dans la boule, & le mercure s'abaissa de plus en plus au-dessous du niveau de celui de la cuvette, jusqu'à ce qu'enfin il sortit entièrement du tube prolongé au dessous de ce niveau. Cependant encore l'eau ne bouillit point, quoique la *chaleur* fût alors supérieure de plusieurs degrés à celle de l'eau bouillante. M. WATT calcula cette suite de résultats, en tenant compte de l'addition croissante de *pression* sur la colonne de mercure, par la colonne d'eau qui le suivoit dans le tube; & la loi correspondante des augmentations de la *chaleur* & des abaissemens du mercure dans le baromètre, fut aussi semblable à celle que suit la *chaleur* de l'eau bouillante par différentes *pressions*, qu'on pouvoit l'attendre d'une opération sujette à plusieurs causes d'inexactitude. C'est donc-là une confirmation bien intéressante des expériences générales par lesquelles j'avois établi, que l'ébullition est un phénomène accidentel, provenant de l'air renfermé dans les liquides; & que, par une même *température*, les *vapeurs* qui se détachent de l'eau, sont toujours les mêmes, soit que ce liquide bouille ou ne bouille pas, & dans l'air comme dans le vuide d'air.

9. Tous les liquides s'évaporent donc en plein air; & leurs produits (les *vapeurs*) y suivent sensiblement les mêmes loix que s'il n'existoit point d'air; mais aucun liquide connu ne pourroit seul former une atmosphère aussi dense que la nôtre: du moins, tant que ses *vapeurs* ne changeroient pas d'état; car dès qu'elles seroient arrivées à un certain degré d'abondance, leurs couches inférieures, pressées par les couches supérieures, arriveroient à un *maximum* de *densité*, qu'elles ne passeroient jamais par une même *température*; & ce *maximum* seroit le même que dans nos expériences, soit dans le vuide, soit dans l'air: tout ce qui excéderoit ce degré fixe de *densité*, seroit détruit par la *pression* des couches supérieures. Or, au contraire, tout fluide aériforme pourroit composer seul une atmosphère sans bornes; car nous ne connoissons aucun degré de *pression* qui puisse détruire un fluide de ce genre.

10. C'est cependant d'après ces inadvertances, que M. LAVOISIER arrive au Chapitre II, intitulé: *Vues générales sur la formation & la constitution de l'Atmosphère*, où il débute ainsi: « Les considérations » que je viens de présenter, sur la formation des fluides élastiques aéri- » formes, ou gaz, jettent un grand jour sur la manière dont se sont » formées, dans l'origine des choses, les atmosphères des planètes, &

Tome XXXVI, Part. I, 1790. AVRIL. N n

» notamment celle de la terre. On conçoit que cette *atmosphère* doit
 » être d'abord composée de toutes les substances susceptibles de se
 » *vaporiser*, ou plutôt de rester dans l'état *aériforme*, au degré de
 » *température* dans lequel nous vivons, & à une *pression* égale au poids
 » d'une colonne de mercure de 28 pouces de hauteur ». Mais nous
 avons vu, que les vrais *fluides aériformes* subsistent par tout degré connu
 de *pression* & à toute *température*; & qu'à l'égard des *vapeurs*, nous
 n'en connoissons aucune, qui puisse supporter la *pression* totale de
 l'*atmosphère*, par la *température dans laquelle nous vivons*. Ce sont
 donc-là des idées d'après lesquelles il n'étoit guère possible de porter
 ensuite les spéculations dans les choses moins connues, sans tomber
 d'erreur en erreur; & l'on en va voir les effets.

II. « Pour mieux fixer nos idées (continue M. LAVOISIER) relative-
 » ment à cette matière sur laquelle on n'a pas assez réfléchi, consi-
 » dérons un moment ce qui arrieroit aux différentes substances de notre
 » globe, si la *température* en étoit brusquement changée. . . . Si la terre
 » se trouvoit tout-à-coup placée dans des régions *très-froides*. . . .
 » l'*air*. . . . ou du moins une partie des substances *AÉRIFORMES* qui le
 » composent, cesseroient d'exister dans l'état de *VAPEURS élastiques*,
 » faute d'un degré de *chaleur* suffisant: elles reviendroient donc dans
 » l'état de *liquidité*, & il en résulteroit de *nouveaux LIQUIDES* dont
 » nous n'avons aucune idée ». Voilà toujours la même confusion de
 langage, d'où résulte encore la plus grande confusion dans les idées
 physiques. Rien d'abord n'autorise à croire, qu'aucun fluide *AÉRIFORME*
 fût détruit par ce *refroidissement*: il n'y a nulle raison de penser
 qu'aucun *fluide* de ce genre, privé seulement de *feu*, se convertit en un
LIQUIDE. Quant aux *VAPEURS* proprement dites, quoique très-probably
 il en existe de bien des sortes dans notre *atmosphère*, comme
 j'aurai occasion de le montrer, nous ne connoissons que la *VAPEUR*
aqueuse, dont la *décomposition* produit un *liquide*.

12. La même confusion d'idées affecte d'autres principes dans le
 passage suivant. « Ces deux suppositions extrêmes (les cas supposés où
 notre globe passeroit dans des régions plus *chaudes* & plus *froides* que
 celle qu'il occupe) » font voir clairement. . . . que *solidité*. *liquidité*,
 » *élasticité*, sont trois états différens de la même matière, trois modifi-
 » cations particulières par lesquelles *presque toutes les substances* peuvent
 » successivement passer, & qui dépendent *uniquement* du degré de la
 » *chaleur* ». C'est-là une des assertions qui répandroit le plus d'obscurité
 & même d'erreurs, dans toutes les recherches qui nous restent à faire en
 Physique: & d'abord, je ne connois aucune substance de notre globe,
 excepté la *glace* & les *laves*, qui passe de l'état *solide* à l'état *liquide*,
 par la seule addition du *feu*: car celles mêmes qui, en apparence, sont
fusibles seules, ne sont point après le *refroidissement*, telles qu'elles.

étoient avant la *fusion* ; ce qui prouve en général (indépendamment de tout ce qui est déjà connu), que la *fusion* de ces substances ne s'opère point par la seule addition du feu ; mais qu'elle procède de diverses *combinaisons chimiques*, après lesquelles seulement on a des *solides*, qui, tels que les *laves*, qui aussi ont été *fondues*, sont *fusibles* par la seule addition du feu. Il n'y a point non plus de substance, connue du moins, qui, de l'état *liquide*, passe à l'état *AÉRIFORME*, par la seule addition du feu ; & le passage de toute substance à cet état, est même une des opérations de la nature qui renferme le plus de mystères pour nous. Ainsi, loin que les passages de la *solidité* à la *liquidité*, & de celle-ci à l'état *aériforme*, soient des opérations aussi simples & aussi bien connues que M. LAVOISIER les représente ici, il faudra probablement bien du temps, avant que les physiciens aient rempli toutes les lacunes qui se trouvent à cet égard dans nos connoissances ; & l'on ne les remplira qu'accidentellement, tant qu'on croira connoître ce qu'on ne connoît pas.

13. M. LAVOISIER commence son Chapitre IV par l'exposition des motifs qui ont engagé les Auteurs de la *nouvelle Nomenclature* à changer les noms des substances atmosphériques. « Jusqu'ici (dit-il) j'ai été » forcé de me servir de *périphrases* pour désigner la nature des différentes » substances qui composent notre *atmosphère*. . . . Les détails dans » lesquels je vais entrer exigent que je prenne une marche plus rapide, » & qu'après avoir donné des *idées simples* des différentes substances » qui entrent dans la composition de l'*air de l'atmosphère*, je les » exprime également par des *mots simples*. La *température* de la planète » que nous habitons se trouvant très-voisine du degré où l'*eau* passe de » l'état de *liquide* à celui de *solide* & réciproquement, & ce phénomène » s'opérant fréquemment sous nos yeux, il n'est pas étonnant que dans » toutes les langues, au moins dans les climats où l'on éprouve quelque » forte d'hiver, on ait donné un nom à l'*eau* devenue *solide* par » l'absence du feu. Mais il n'a pas dû en être de même de l'*eau* réduite » à l'état de VAPEUR par une plus grande addition de feu. Ceux qui » n'ont pas fait une étude particulière de ces objets, ignorent encore, » qu'à un degré un peu supérieur à celui de l'*eau bouillante*, l'*eau* se » transforme en un *fluide élastique AÉRIFORME* ». Cette dernière phrase pourroit induire en erreur. La *vapeur de l'eau bouillante* n'est pas un *fluide AÉRIFORME* ; c'est ce que nous avons vu : mais comme M. LAVOISIER parle d'un phénomène qu'il suppose avoir lieu à un degré de chaleur un peu supérieur à celui de l'*eau bouillante*, ceux qui n'ont pas fait une étude particulière de ces objets pourroient croire, que le *fluide* dont il fait mention, est différent de la *vapeur* de cette *eau*. Mais ce n'est-là qu'une expression inexacte, & M. LAVOISIER n'entend parler que de cette *vapeur*, & du degré même de *chaleur* de l'*eau bouillante*, qui est un terme fixe par une précision donnée. « Ce

» phénomène (ajoute-t-il) ayant échappé à la multitude, aucune langue
 » n'a désigné l'eau dans cet état par un nom particulier . . . Nous
 » n'avons pas jugé qu'il nous fût permis de changer les noms reçus &
 » consacrés dans la société par un antique usage. Nous avons donc
 » attaché aux mots *eau* & *glace* leur signification vulgaire . . . Mais
 » nous ne nous sommes pas cru obligés au même respect pour des
 » dénominations très-modernes . . . Nous avons pensé que nous étions
 » en droit de les rejeter & de leur en substituer d'autres moins propres à
 » induire en erreur . . . Nous appelons donc *GAZ aqueux*, l'eau com-
 » binée avec le feu & dans l'état de fluide élastique *AÉRIFORME* ». Ce passage est vraiment étonnant. De tout tems, toutes les langues ont eu une expression correspondante à celle de *VAPEUR aqueuse*, qui est très-correcte : tandis que celle de *GAZ aqueux*, entendant par *GAZ* un fluide aériforme, & désignant néanmoins le produit immédiat de l'évaporation (par quelque température que ce soit), est une expression très-erronée.

14. M. LAVOISIER passe ensuite aux fondemens des nouveaux noms donnés aux deux airs connus sous ceux de *déphlogistique* & de *phlogistique*, noms qui n'induisent personne en erreur, puisqu'ils ont cessé de renfermer des idées hypothétiques. Il y auroit eu peut-être quelque avantage à leur substituer des noms plus courts, pourvu qu'on ne les tirât pas de mots significatifs. On auroit pu, par exemple, les nommer *air A* & *air B* ; noms qui n'auroient point changé avec les hypothèses. Mais substituer à des noms admis, dont on a déjà oublié le sens hypothétique, des noms fondés sur d'autres hypothèses, qu'on peut être obligé d'oublier aussi, c'est rendre un mauvais service à la Physique, en y introduisant la même confusion de langage dont on se plaint dans l'Histoire Naturelle. J'ai commencé d'ailleurs à montrer dans ma première Lettre, que les hypothèses sur lesquelles la nouvelle Nomenclature est fondée, sont peu vraisemblables, & je continuerai à le faire voir, en examinant d'abord ici, les motifs donnés par M. LAVOISIER, de changer les noms des deux airs mentionnés ci-dessus, & en général de tous les airs.

15. α Par une suite (dit-il) de la même cause (l'ignorance), on
 » n'a point donné de nom à la plupart des *fluides aériformes* dans
 » l'état *liquide* ou *concret* ; on ignoroit que ces *fluides* fussent le ré-
 » sultat de la combinaison d'une *base* avec le feu ; & comme on ne
 » les avoit jamais *vus* dans l'état de *liquide* ou de *solide*, leur exis-
 » tence *sous cette forme* étoit inconnue même des physiciens ». Mais d'abord, quelques physiciens avoient déjà pensé, & même publié, que très-probablement le feu entroit dans la composition de tout *air*. Et quant au reste du passage, aucun physicien sans doute, n'avoit pensé, ni ne sauroit affirmer avec fondement qu'aucun *fluide aériforme* soit la

combinaison du feu avec une base, en entendant par ce dernier mot, une substance unique qui, telle qu'elle est dans un air, puisse passer à l'état liquide ou solide, par l'absence seule d'une certaine quantité de feu; & le supposer sans aucun fondement, c'est arrêter le cours des recherches les plus importantes à la Physique.

16. C'est encore une hypothèse qui peut égarer en Physique, dans la Météorologie en particulier, que celle d'un mélange de deux airs, comme constituant ce que nous nommons l'air atmosphérique. Je renvoie l'examen des conséquences de cette hypothèse, pour ne l'envisager ici qu'en elle-même. « On a vu (dit M. LAVOISIER) que » l'air de l'atmosphère est principalement composé de deux fluides » aériformes ou gaz; l'un respirable, susceptible d'entretenir la vie » des animaux, dans lequel les métaux se calcinent & les corps combustibles peuvent brûler; l'autre qui a des propriétés absolument » opposées ». Examinons cependant les phénomènes sur lesquels M. LAVOISIER fonde cette opinion; & d'abord pour savoir si elle leur est nécessairement liée. PREMIER PHÉNOMÈNE, l'air déphlogistiqué peut s'employer seul, & presque en entier, à certaines opérations auxquelles l'air atmosphérique n'est propre qu'en partie. Mais c'est-là le cas de divers ingrédients, extraits de certaines substances, qui produisent aussi, étant seuls, des effets que ces substances ne produisent que par eux. II. PHÉNOMÈNE, le résidu de l'air atmosphérique après ses opérations, soit l'air phlogistiqué, n'y est plus propre. Mais c'est aussi le cas des résidus de toutes les substances, dont on a séparé quelques ingrédients, par lesquels elles produisoient certains effets. III. PHÉNOMÈNE, si l'on mêle à ce résidu d'air atmosphérique, une portion convenable d'air déphlogistiqué, leur mélange produit, dans les mêmes opérations, les mêmes effets, à-peu-près qu'une même masse d'air atmosphérique. Mais pourquoi l'air déphlogistiqué, qui produit ces effets étant seul, ne les produiroit-il pas, quand il est mêlé avec un autre air qui n'y participe en rien? Ce n'est donc là que le premier phénomène sous une autre forme; & rien de tout cela ne contredit l'idée, que l'air atmosphérique est un fluide homogène. J'avois déjà fait ces remarques, avec plus de détails, dans mes Idées sur la météorologie, & M. LAVOISIER n'y répond point; je vais donc en ajouter de nouvelles, qui fixeront peut-être enfin son attention.

17. L'Air atmosphérique étant employé à quelques-unes des opérations ci-dessus, n'éprouve que peu de diminution; & à la place de ce qui en d'autres cas se détruit, on trouve de l'air fixe, mêlé au résidu ordinaire. L'Air fixe, comme on en convient généralement, est de l'air déphlogistiqué, auquel se sont joints quelques ingrédients provenans d'autres substances. Ces ingrédients, par leur affinité avec d'autres contenus dans les particules de l'air atmosphérique, s'emparent

de ceux-ci, & avec eux forment l'*air fixe*. Voilà donc un *fluide aériforme*, reconnu pour être *homogène*, dont néanmoins les particules contiennent les ingrédients de deux *airs* distincts, savoir celles de l'*air déphlogistiqué*, & celles qui composent l'espèce d'*air inflammable* provenant des substances qui, de différentes manières, changent l'*air déphlogistiqué* en *air fixe*. Pourquoi donc devoit-on abandonner l'idée, si naturelle à tant d'égards, d'après laquelle l'*air atmosphérique* est aussi un fluide *homogène*? présente-t-elle plus de difficultés, que celle de la composition de l'*air fixe*? Je vais fortifier ces considérations négatives par des preuves positives.

18. Dans la vingt & unième section du onzième volume des *Expériences sur les Végétaux* publiées par M. INGEN-HOUSZ, ouvrage rempli d'une multitude de faits bien remarquables, tant sur la formation que sur les métamorphoses de différens *airs*, on trouve les expériences suivantes, que M. INGEN-HOUSZ lui-même oppose à l'hypothèse de deux *airs* distincts, comme composant l'*air atmosphérique*. « J'ai soumis (dit-il d'abord) à l'influence nocturne des végétaux, des *mosètes*, ou *airs* extrêmement *méphitiques*, par la flamme, » par les plantes dans l'obscurité, par le contact du foie-de-soufre » liquide, & par le contact d'un mélange de limaille de fer & de » fleur-de-soufre : les *plantes très-vivantes* les ont changés tous, » jusqu'au dernier atôme, en *air fixe* dans un endroit obscur ». Il en donne un exemple particulier, dans la Section 44, par une expérience faite sur l'*air atmosphérique* même. « Je remplis (dit-il) une » cloche, de pommes encore vertes & très-dures; je mis l'appareil » dans ma chambre, le bord de la cloche étant baigné de mercure. » En examinant après cinq jours l'*air* qui remplissoit les interstices » de ces pommes, je le trouvai changé pour les $\frac{12}{17}$ en *air fixe*; le » reste étoit des plus phlogistiqué. Les pommes n'avoient rien souffert; » elles étoient aussi dures qu'auparavant ». Voici maintenant, comment M. INGEN-HOUSZ raisonne d'après ces expériences. M. LAVOISIER admet, que la *base* (soit ici la partie sensiblement pondérable) de l'*air fixe*, est la même que celle de l'*air déphlogistiqué*. Mais l'*air phlogistiqué* & l'*air atmosphérique* sont susceptibles de se charger presque en entier en *air fixe*: donc tous ces *airs* ont une même *base*. M. INGEN-HOUSZ m'a communiqué plusieurs autres expériences, qui lèvent tout doute sur cette conclusion, & qui fortifient aussi une autre idée, exprimée dans le même ouvrage; c'est que la *base* commune des *airs* (entendant toujours leur partie sensiblement pondérable) est l'eau elle-même.

19. Cette dernière opinion, qui est aussi la mienne, me paroît mériter un examen approfondi de la part des physiciens; & mon principal objet dans ces Lettres est de montrer, en écartant des

idées vagues, & par l'ensemble d'un grand nombre de faits, que ce qu'il y a de plus important à faire aujourd'hui en Physique, est d'étendre la découverte déjà commencée, des substances qui, avec l'eau & le feu, constituent, ou peuvent constituer, les différentes espèces de *fluides aëriiformes*. C'est déjà quelque chose dans cette recherche, que l'idée du *phlogistique*, comme faisant un ingrédient caractéristique de tout *air inflammable*; & loin de rompre ce fil, il vaudroit mieux s'occuper, comme vous, M. le docteur PRIESTLEY, M. KIRWAN & d'autres physiciens distingués, à poursuivre, dans les diverses métamorphoses, cette substance dont l'existence est si probable. C'est quelque chose encore, que l'apparition certaine de l'*acide nitreux* dans les modifications de quelques *airs*: & au lieu de confiner cet *acide* dans un certain *air*, par des hypothèses dont on ne tardera pas à voir le peu de fondement, il vaudroit mieux laisser un jeu libre aux diverses hypothèses à cet égard, & se conserver en état de les examiner d'une manière désintéressée. Ce ne sont pas là les seuls commencemens de fils que nous offre la nature dans ce labyrinthe; & j'espère de montrer, qu'ils sont déjà assez évidens & assez nombreux, pour qu'il vaille la peine de s'en occuper.

20. Les phénomènes que je viens de rapporter d'après M. INGENHOUSZ, étoient inconnus aux Auteurs de la *nouvelle Nomenclature*, lorsque pensant avoir poussé assez loin leurs observations, ils ont cru pouvoir donner leur théorie pour le langage de la nature elle-même: mais comme les preuves d'incertitude à cet égard, tirées des remarques mêmes de ces Auteurs, sont celles qui doivent les frapper le plus, j'y reviens maintenant. M. LAVOISIER, voulant rendre raison de ce que l'*air atmosphérique* ne diminue pas autant par la *calcination* du *mercure*, que dans d'autres opérations chimiques du même genre, attribue cette différence (page 39) à l'*adhérence des deux fluides constituans de l'air atmosphérique*. Examinons cette idée, d'après celle que M. LAVOISIER se fait lui-même de l'*expansibilité* des substances de cette classe, savoir, qu'elles sont composées de particules *discrètes*, qui se *repoussent* mutuellement. D'après cette idée de l'*expansibilité*, qui, pour le cas présent, revient au même que la mienne, deux espèces différentes de ces particules, renfermées dans un même espace, seront sans doute simplement *mélées*, comme le seroient du *sable* & de la *limaille de fer*. Mais aussi, comme l'*aimant* sépareroit toute la *limaille de fer* d'avec le *sable*; de même (& bien plus aisément à l'égard des fluides *discrètes*), le *mercure* dans ce cas, devrait s'emparer de tout l'*air déphlogistique*, supposé mêlé à l'*air phlogistique* dans l'atmosphère. Mais, dit M. LAVOISIER, il y a *adhérence* entre ces deux *airs*. Ils sont donc *réunis entr'eux*, & ce ne peut être que particule à particule des deux espèces. Et alors, quelle différence y

a-t-il de cet état, à celui que M. LAVOISIER contredit ? ne reste-t-il pas vrai, que l'air atmosphérique est composé de particules mixtes, mais homogènes, susceptibles de décomposition, mais non décomposées dans l'atmosphère ?

21. M. LAVOISIER nous donne un autre exemple, aussi frappant que celui-là, de l'incertitude des principes sur lesquels est fondée la nouvelle Nomenclature ; exemple par lequel je finirai pour le présent. « Les propriétés chimiques de cet air (le résidu de l'air de l'atmosphère après les opérations susdites) » n'étant pas encore (dit-il) « très-bien connues, nous nous sommes contentés de tirer le nom de » sa base, de la propriété qu'a ce gaz de priver de la vie les animaux » qui le respirent (1) Nous en avons cherché long-tems un » meilleur Nous avons été tentés de le nommer gaz alkalin ; » parce qu'il est prouvé, par des expériences de M. BERTHOLLE . . . » que ce gaz entre dans la composition de l'alkali volatil . . . » Mais d'un côté, nous n'avons point encore la preuve, qu'il soit » un des principes constitutifs des autres alkalis : & il est d'ailleurs » prouvé, qu'il entre également dans la composition de l'acide nitreux ; » on auroit donc été tout aussi fondé à le nommer principe nitri- » gène ». Ici donc M. LAVOISIER se fondant sur l'incertitude qu'il exprime lui-même à l'égard des propriétés chimiques de l'air phlogistique, rejette la dénomination de principe nitrigène ; & néanmoins on trouve la base de cet air placée décidément dans le tableau de la nouvelle Nomenclature, sous le nom de radical nitrique.

22. Dans un sujet aussi obscur que l'est encore celui de l'origine de l'acide nitreux, sur-tout en le liant avec les phénomènes, non moins obscurs, de la formation des airs, il doit être permis de faire des hypothèses, pourvu qu'on les laisse au jugement du tems ; j'exposerai donc ici la mienne. Ce n'est pas une idée nouvelle, que celle d'un seul acide, susceptible de se modifier différemment, & je l'adopterai ici. Je croirois donc, qu'il existe une substance, absolument impalpable, à laquelle sont dus tous les phénomènes d'acidité, & d'autres substances absolument impalpables aussi, qui, s'unissant à cette première, forment les différens acides : substances ainsi impalpables elles-mêmes, & qui ne se manifestent, que lorsqu'elles se trouvent liées aux molécules de quelque liquide. J'aurai occasion dans la suite de parler plus positivement de ces substances impalpables. Par-là s'explique d'abord, le phénomène qui a fait naître

(1) « Nous l'avons nommé, dit ici M. LAVOISIER, de l'α privatif des Grecs & de ζωῆ, vie ». Mais c'est plus probablement de ζωικός, vital, vivifiant ; car dans le premier cas le nom seroit applicable à toute substance inanimée ; puisqu'il signifieroit privé de vie.

l'idée d'un acide unique, soit le nombre de cas où les *acides* paroissent se changer les uns dans les autres. Par-là s'explique l'eau de cristallisation des sels : ce sont les molécules de l'eau, obligées de se combiner elles-mêmes avec les autres substances auxquelles les particules des *acides* qui leur sont liées tendent à se réunir. Par-là aussi nous appercevons, quoique de fort loin, des substances intermédiaires, par lesquelles l'eau & le feu peuvent composer les différens fluides aëriiformes. Par-là en particulier on conçoit, comment l'acide nitreux peut se trouver, dans l'air atmosphérique, ainsi que dans les deux autres airs qui paroissent contenir entr'eux tous les ingrédiens de celui-là. Par-là enfin on peut entrevoir la cause de l'acidité particulière de l'air fixe : puisque l'air déphlogistiqué étant supposé contenir, ou l'acide fondamental, ou cet acide déjà modifié par quelque substance, un changement dans cette modification peut faire paroître un nouvel acide.

23. Il y a lieu, dis-je, à plusieurs hypothèses dans l'obscurité qui règne encore sur la formation de tous les airs ; mais celle qui me paroît la moins probable, d'après même le passage ci-dessus de M. LAVOISIER, est celle, que l'air phlogistiqué soit le radical nitrique, c'est-à-dire, que sa base soit une substance, qui n'ait besoin que d'être acidifiée, pour devenir l'acide nitreux. Cependant cette hypothèse se trouve intimement liée à plusieurs autres, qui sont données ensuite comme des faits. Car c'est de-là d'abord, qu'on tire l'idée, que la production de l'acide nitreux, dans toute opération chimique sur des airs, suppose nécessairement la présence, quoique non sensible de l'air phlogistiqué. C'est de cette nouvelle hypothèse qu'on part pour affirmer, que l'air inflammable & l'air déphlogistiqué, supposés l'un & l'autre très-purs, ne peuvent produire que de l'eau par leur décomposition mutuelle. C'est un des fondemens de l'hypothèse, que la base de l'air déphlogistiqué, supposée un des ingrédiens de l'eau, est le principe acidifiant de tous les acides. Enfin, c'est de l'ensemble de ces hypothèses que l'on conclut la composition de l'EAU.

24. Nous voici, Monsieur, revenus, par l'analyse de quelques branches de la théorie de la nouvelle Nomenclature, au tronc de cette théorie, dont j'avois montré dans ma première Lettre, qu'elle n'a pas ses racines dans les faits. Il me reste à cet égard un autre engagement à remplir, celui d'examiner cette hypothèse de la composition de l'eau, dans ses rapports avec la Météorologie ; mais je le renvoie à ma Lettre suivante, & je terminerai celle-ci par un passage du rapport fait à l'Académie des Sciences sur cette théorie. Les Auteurs de ce rapport venoient de donner des louanges bien méritées au génie & aux efforts d'où résultoit le travail dont ils avoient rendu compte ; mais ils font cette remarque :
 « Quelle théorie réunit jamais les savans par un concert de plus belles expériences, par une masse de faits plus brillans, que la doctrine de
 Tome XXXVI, Part. I, 1790. AVRIL. O O

» *phlogistique*? Cet objet (ajoutent-ils) mérite donc la plus grande
 » attention; il demande également le concours du tems, des expé-
 » riences, & des réflexions calmes & tranquilles des *physiciens* & des
 » *chimistes*, pour être bien discuté, bien apprécié, bien jugé. Ce juge-
 » ment n'est pas l'affaire d'un jour, parce qu'on ne renverle pas en un
 » jour les idées reçues dans une science, qui marche déjà à pas si
 » rapides, qui a déjà fait tant de progrès, qui s'est liée à la *Physique*
 » par des nœuds si serrés, & qui, telle qu'elle est, s'exprime depuis
 » un demi-siècle; avec une *merveilleuse clarté*. Je pense exactement
 comme les Membres distingués de l'Académie dont je viens d'emprunter
 le langage. Il auroit été naturel sans doute, que les Auteurs de la *nouvelle*
Nomenclature, persuadés comme ils l'étoient de ses avantages & de la
 solidité de ses fondemens, la proposassent aux *physiciens* & aux *chimistes*,
 en la soumettant à leur examen. S'ils avoient suivi cette marche *calme*
 & *tranquille*, je ne saurois douter que l'opinion générale n'eût été
 conforme à celle des Auteurs du rapport, c'est-à-dire, de suspendre
 l'admission de cette *Nomenclature*, & qu'il ne se fût bientôt élevé des
 objections, qui auroient fait naître de toutes parts de nouvelles recherches.
 Nos Auteurs n'ont pas suivi cette marche; ils ont employé dès l'abord
 leur *Nomenclature* dans leurs ouvrages; & bientôt, à leur exemple, le
 docteur BLACK a proposé une autre *Nomenclature chimique*, plus
 naturelle que celle-là, comme ne renfermant pas des hypothèses
physiques: un de mes amis a inventé aussi de nouveaux *caractères*
chimiques en conséquence de ces *Nomenclatures*; & l'on ne sauroit
 prévoir jusqu'où pourra s'étendre ce branle donné à l'imagination.
 Cependant la plus grande bigarrure pourroit s'introduire ainsi dans le
 langage de la *Physique* & de la *Chimie*; & quiconque ne voudroit
 pas se soumettre à répéter, par des *signes*, des hypothèses qui ne lui
 paroïtroient pas fondées, n'apprenant pas ces nouveaux langages, se
 trouveroit privé des lumières réelles qui en seroient enveloppées. C'est
 ce qui arrive déjà à l'égard des ouvrages publiés par les Auteurs de la
nouvelle Nomenclature; & je desire qu'ils puissent se déterminer à en
 suspendre l'usage, jusqu'à ce que les idées qu'ils y ont attachées aient
 subi un examen plus général.

Je suis, &c.

Windfor, le 31 Mars 1790.



S U I T E D U P R É C I S

Sur la Canne & sur les moyens d'en extraire le Sel essentiel , suivi de plusieurs Mémoires sur le Sucre , sur le Vin de Canne , sur l'Indigo , sur les Habitations & sur l'état actuel de Saint-Domingue : Ouvrage dédié à cette Colonie , & imprimé à ses frais ; par M. DUTRÔNE LA COUTURE , Docteur en Médecine , Associé de la Société Royale des Sciences & Arts du Cap-François (Planche IV).

S E C O N D E X T R A I T .

DANS la série des nouveaux moyens que M. Dutrône propose , il s'agit d'abord de la défécation qui est la première & la plus importante opération qu'exige le travail du suc exprimé ; elle a pour but de le débarrasser entièrement des matières féculentes & de les enlever ; elle s'étend encore sur les matières terreuses qui se trouvent dans ce suc par accident. Les moyens qu'on emploie pour décomposer le suc exprimé & en séparer les fécules , sont la chaleur & les alkalis. Ceux qu'on doit employer pour les enlever ainsi que les matières terreuses , sont l'écumoire , le filtre & le repos.

La chaleur dans sa première action qui s'étend jusqu'à l'ébullition agit particulièrement sur les premières fécules qu'elle sépare aisément & qu'elle élève à la surface du fluide d'où on les enlève avec l'écumoire. Quant à celles de la seconde sorte , elles exigent pour être séparées un degré de chaleur qui établit une forte ébullition. Il arrive souvent sur-tout dans la primeur lorsque le suc exprimé est de bonne qualité , que le chaleur seule peut suffire pour opérer la séparation complète des secondes fécules , & quoique les flocons qu'elles forment ne soient pas toujours assez volumineux pour être enlevés à l'écumoire , il suffit qu'elles soient bien séparées , parce qu'elles n'échappent pas alors aux filtres & au repos. On est dispensé dans ces circonstances de se servir de chaux & d'alkalis , avantage dont on ne peut jouir dans l'ancienne méthode où l'on est obligé de les employer non-seulement pour séparer les fécules , mais encore pour les réunir sous la forme d'une écume mousseuse que l'écumoire puisse retenir & enlever avec facilité.

Lorsque les fécules résistent à la chaleur , il convient d'employer

concomitamment l'action des alkalis. On doit dans toutes ces circonstances donner la préférence à la chaux parce qu'en séparant les fécules, elle ne leur enlève qu'une petite portion du suc savonneux & lorsque son action ne suffit pas, ce qui arrive rarement on doit la seconder par celle de la potasse ou de la soude. Comme la chaux & les alkalis ne servent dans la nouvelle méthode qu'à aider l'action de la chaleur pour la séparation des fécules, on n'est jamais obligé de les employer en une aussi grande proportion que dans l'ancienne, où il faut qu'ils servent encore à leur donner une consistance moussueuse qui les retienne sur l'écumoire. Quelque attention qu'on apporte à enlever ces fécules, il est impossible d'en opérer l'enlèvement complet par l'écumoire seule, & d'ailleurs ce moyen est insuffisant pour enlever les matières terreuses qui se trouvent accidentellement dans le suc exprimé, matières qui proviennent soit des saletés de la canne, soit du vent qui les dépose sur le moulin ou dans les conduits qui portent le suc dans les bassins, soit enfin de la chaux qu'on emploie, & qui porte toujours une quantité de terre calcaire plus ou moins grande & de sable. M. Durrône croit donc qu'il est indispensable de filtrer & de laisser déposer le vesou avant que de le cuire, & il a imaginé pour cet effet d'adapter au laboratoire des fourneaux portant chaudières de cuivre, deux bassins qui remplissent très-bien cet objet.

Afin qu'on puisse bien saisir l'ensemble des opérations qu'exige le travail du suc exprimé dans la nouvelle méthode, nous allons exposer quelle doit être dans l'intérieur de la sucrerie la disposition des moyens qui doivent être employés. Or toutes les opérations qu'exige le travail du suc exprimé peuvent être faites sur le même fourneau ou sur deux fourneaux séparés, comme le fourneau sur lequel on peut les faire toutes successivement doit être préféré dans le plus grand nombre des habitations, parce qu'en remplissant avec un succès égal le bur qu'on se propose, il offre une économie de huit à dix nègres & de beaucoup de chauffage; nous le prendrons pour exemple & nous suivrons la marche du travail qu'il exige, sans faire l'application de cette marche aux deux fourneaux séparés que M. Durrône propose pour les habitations très-grandes & qui ont besoin des moyens les plus puissans.

La partie du fourneau qui dans la nouvelle méthode répond à l'intérieur de la sucrerie doit être nommée *laboratoire*; elle présente dans les fourneaux composés trois ou quatre chaudières placées sur la même ligne (*fig. 1*). Ce laboratoire doit être placé dans la sucrerie de manière que ses deux côtés & l'extrémité formée par la *chaudière à cuire* soient isolés dans toute leur étendue, afin que le service soit aisé & qu'on puisse exécuter avec la plus grande économie de nègres, de tems & de moyens tout ce qu'il convient de faire pour la plus grande perfection du travail.

Le laboratoire que présente l'intérieur de la sucrerie que nous prenons pour exemple (*fig. 1*), offre quatre chaudières de cuivre dont la contenance doit être de quatre à cinq milliers. La première (*a*) celle qui reçoit le suc exprimé, est nommée première *chaudière à déféquer*; la deuxième (*b*) est nommée seconde *chaudière à déféquer*; la troisième (*c*) *chaudière à évaporer*, & la quatrième (*d*) *chaudière à cuire*. Ces chaudières sont très-rapprochées & ne laissent entr'elles qu'un bord de deux ou trois pouces d'épaisseur. La maçonnerie qui les tient scellées forme les parois du laboratoire dont la moindre épaisseur est supérieurement de quinze à dix-huit pouces. La surface de cette maçonnerie concourt aussi à former le laboratoire; elle offre un plan incliné de sept à huit pouces du bord extérieur à celui des chaudières & présente entre chacune d'elles des petits bassins (*e, e*), où sont reçues les écumes enlevées à l'écumoire & portées par des gouttières (*f, f*) dans la *première à déféquer*. Entre cette chaudière & le mur est un bassin (*g*), qui reçoit les premières fécules d'où elles s'écoulent en dehors par un tuyau qui les porte dans une chaudière (*h*) placée pour les recevoir. Ces bassins & gouttières sont faits en plomb laminé & soudés à une garniture de cuivre qui recouvre toute la surface des parois du laboratoire. Cette garniture est soudée au pourtour des chaudières qui sont aussi soudées entr'elles; dans cet état le laboratoire a l'avantage précieux d'une extrême propreté.

On peut remarquer au centre des bassins (*e, e*) qui se trouvent entre la *chaudière à cuire* & celle à évaporer, l'ouverture d'un canal (*i*) qui descend dans l'épaisseur des parois & qui se continue horizontalement sous le carelage jusqu'au fond d'un chaudron de cuivre (*k*) placé au pied des bassins à *décanner*. On remarque encore à la surface du laboratoire sur chaque côté de la *chaudière à cuire*, l'ouverture (*l, l*) d'un canal (*m*) qui vient des bassins à *décanner*, monte dans l'épaisseur de la paroi & s'ouvre près du bord de la chaudière. Un rafraichissoir (*n*) placé à la suite de la *chaudière à cuire* fait aussi partie du laboratoire.

Deux bassins (*E, E fig. 3 & 4*), placés à peu de distance du laboratoire dont ils font les accessoires servent à filtrer & à laisser déposer le vesou évaporé à un degré déterminé. Ces bassins nommés *bassins à filtrer ou à décanter* doivent être assez grands pour contenir tout le suc exprimé (amené à l'état de vesou, portant 24 à 26 degrés à l'aéromètre), que peut fournir le moulin en vingt-quatre heures, ils doivent être faits en maçonnerie, doublés en plomb & entièrement recouverts de plusieurs caïsses dont le fond soit formé d'une claie d'osier. Sur ce fond on établit pour filtrer d'abord une laine, puis une toile & un tamis de laiton. Deux canaux en plomb établissent communication entre ces bassins & le laboratoire; l'un (*i*) porte le-

vesou évaporé dans le chaudron (*k*) placé au pied de chaque bassin, d'où un nègre le prend & le verse sur le filtre; l'autre (*m*), dont l'ouverture au fond du bassin (*E*) est fermée par une soupape (*o*) rapporte le vesou filtré & décanté à la chaudière à cuire. Le fond des bassins à décanter doit être élevé d'un demi-pouce au-dessus du niveau de l'ouverture (*l*) que présente le canal (*m*) près du bord de la chaudière à cuire.

L'intérieur d'une sucrerie doit présenter deux laboratoires (1), & chaque laboratoire doit être proportionné aux deux bassins à décanter. Les bassins à suc exprimé (*F, F*) sont communs ou propres à chaque laboratoire. M. Dutronc croit devoir les placer en dehors de la sucrerie tant pour la propreté que pour tenir le suc exprimé plus fraîchement: ils doivent être couverts par un appentis bien fermé ou être voutés. Ces bassins doublés en plomb sont assez grands pour contenir chacun trois milliers au moins. On doit les remplir à une mesure fixe & déterminée toujours égale pour chaque charge, afin qu'on puisse se rendre un compte exact, tant de la quantité de suc exprimé qui arrive à la sucrerie que de la quantité de chaux qu'on emploie par quintal de ce suc pour en séparer les fécules. Comme il convient de bien connoître le degré de richesse du suc qu'on travaille, il faut avoir un aréomètre pour le peser de tems-en-tems. Tels sont les préparatifs de la nouvelle méthode dont l'ordre du travail va maintenant être exposé.

Une première opération importante pour mettre de la précision dans le travail est de s'assurer à l'instant de la proportion de chaux vive nécessaire pour opérer la séparation des fécules. Pour cet effet on doit se servir d'une balance hydrostatique inventée par un Anglois & dont l'usage a été introduit depuis deux ou trois ans à S. Domingue. Cette balance qui est très-ingénieuse sert à faire connoître la quantité de fécules qui existent dans le suc exprimé & le rapport de la chaux nécessaire pour les séparer. La chaux ainsi pesée est mise dans la charge dont la première à désequer est remplie. Pour que son action se porte en même tems sur toutes les parties du suc, on a grand soin de l'érendre en agitant la charge avec une cuiller pendant une minute ou deux; puis on la transvase en entier dans la chaudière à cuire. Après avoir rempli toutes les chaudières d'une charge ainsi lessivée, on commence à chauffer.

Les chaudières reçoivent un degré de chaleur relatif à la proximité

(1) On doit avoir deux fourneaux dans toutes les sucreries (*fig. 2*), afin de n'être pas obligé d'arrêter le travail lorsqu'il arrive quelque accident à celui dont on se sert. Cette précaution est d'autant plus nécessaire que les cannes ne pouvant se garder sans s'altérer, on perdrait toutes celles qui seroient coupées.

du foyer proprement dit ; le suc de la *chaudière à cuire* est le premier dont les fécules se séparent ; l'action de la chaleur se porte successivement sur les chaudières suivantes. Les premières fécules sont enlevées à l'écumoire dans chacune des chaudières à mesure qu'elles se rassemblent à la surface du fluide ; elles sont versées dans des bayes (*seau de bois*) & portées à leur destination. Celle de la première à détequer sont versées dans le bassin (*g*) qui est entr'elle & le mur ; d'où elles s'écoulent en dehors dans la chaudière établie pour les recevoir. Les fécules de la seconde sorte sont versées dans les petits bassins (*e*) que présente la surface du laboratoire ; elles sont entraînées dans les gouttières par le suc qu'on enlève avec elles & portées dans la première à détequer, où elles sont enlevées de nouveau avec celles de cette chaudière. On écume toujours à mesure que l'évaporation se fait, & on ajoute à chaque charge, s'il est à propos, soit de la chaux en substance, soit une lessive de chaux ou d'alkali.

Lorsque le vésou de la *chaudière à cuire* porte 22 à 24 degrés à l'aréomètre, on suspend le feu & on enlève avec une cuiller ce vésou qu'on verse dans le petit bassin (*e*) qui répond au bassin à décanter qu'on veut remplir. Sitôt après avoir vidé la *chaudière à cuire* (*d*) on la remplit avec la charge entière de la *chaudière à évaporer* (*c*), on continue à chauffer & on passe successivement la charge de la seconde à détequer (*b*) dans la *chaudière à évaporer* (*c*) ; celle de la première à détequer (*a*) dans la seconde (*b*), & la première (*a*) est remplie à l'instant d'une nouvelle charge de suc exprimé. A mesure que le vésou évaporé au degré déterminé, arrive dans le chaudron (*k*) placé au pied du bassin à décanter, un nègre le prend & le verse sur les filtres ; il tombe dans le bassin après s'être dépouillé des matières solides qu'il portoit. On continue d'écumer & d'évaporer en passant successivement la charge entière d'une chaudière dans l'autre, & le vésou de la *chaudière à cuire* dans le bassin à décanter jusqu'à ce qu'il soit rempli.

On doit disposer la marche du travail de telle manière que le premier bassin à décanter se trouve plein vers les six à huit heures du soir : alors le vésou évaporé, toujours au même degré, est porté de la même manière dans le second par le canal qui lui répond, & on continue ce travail pendant la nuit. Vers les cinq à six heures du matin on éteint le feu, on vide la chaudière à cuire ; puis après l'avoir bien lavée, s'il en est besoin, on lève la soupape du premier bassin ; le vésou filtré s'écoule par le tuyau qui en part & arrive parfaitement pur dans la *chaudière à cuire*, ayant déposé pendant huit à dix heures de repos, les matières féculentes & terreuses qui par leur extrême finesse ont pu échapper aux filtres. La *chaudière à cuire* chargée par ce moyen d'une quantité de vésou convenable pour faire une cuite, on ferme la soupape & on s'assure si la défécation est bien faite. Pour cet effet on prend du vésou dans un

cuiller d'argent ; on le tourne sous différens aspects, afin de voir s'il ne porte rien qu'on puisse appercevoir à l'œil ou à la loupe ; on mêle à ce vésou qui paroît très-clair & transparent, quelques gouttes d'eau de chaux filtrée, & on l'examine de nouveau. Si après une ou deux minutes, on n'apperçoit aucun corps solide nager dans la liqueur, & que le vésou soit de bonne qualité, ou peut être assuré que la défécation est complétée : alors on fait chauffer pour achever l'évaporation & opérer la cuite. Si le vésou est de qualité médiocre ou mauvaise, il faut encore employer comme *pierre de touche* une dissolution d'alkali caustique bien filtrée & mêlée avec l'eau de chaux. Si ces réactifs manifestent la présence de quelques flocons de matière féculente, alors on passe dans le vésou une lessive soit de chaux, soit d'alkali, dont on règle la proportion sur la quantité de flocons qui dans ce cas sont toujours peu abondans. Bientôt ils sont séparés par le concours de la lessive & de la chaleur qui les élève à la surface où ils peuvent être saisis par l'écumoire & enlevés avec facilité.

Lorsque la chaux filtrée & l'alkali ne séparent point de fécules, si la couleur du vésou est d'un brun très-foncé, on peut présumer que son intensité est due, en partie, à l'excès de lessive qui tient le suc savonneux extractif en dissolution, & quelquefois aussi une portion des secondes fécules : dans ce cas l'acide sulfurique (1) très-étendu d'eau & l'acide oxalique peuvent servir de *pierre de touche* ; car si c'est la chaux qui est en excès, l'un & l'autre la précipitent en formant avec elle un sel insoluble. Si c'est la potasse ou la soude, l'une & l'autre sont également neutralisées par l'acide oxalique dont l'action se porte aussi sur la partie colorante du suc savonneux. Alors la base de ce suc se précipite sous la forme de flocons blancs, ainsi que la portion des secondes fécules que les alkalis ont pu dissoudre. Pour remédier à l'excès de lessive on peut employer l'acide sulfurique très-étendu d'eau ou une dissolution soit de crème de tartre, soit de sel d'oseille, soit de sel de citron, soit enfin d'acide oxalique ; mais pour employer sans inconvénient & avec succès ces divers acides, il faut être très-éclairé sur leurs propriétés & avoir la main bien exercée à ménager leur action. Heureusement on peut se dispenser dans la nouvelle méthode de M. Dutronc d'avoir jamais besoin de leur usage, pour peu qu'on veuille se procurer de bonne chaux & la peser avec soin.

Tandis qu'on cuit la charge de la *chaudière à cuire* & successivement tout le produit du premier *bassin à décanter* , on continue d'écumer & d'évaporer dans les trois chaudières précédentes, & on porte le vésou de la *chaudière à évaporer* à mesure qu'il y arrive au point d'évaporation déterminé ; on le passe de cette chaudière dans le second *bassin à*

(1) Acide vitriolique.

décanter, toujours à la faveur du petit bassin (a) & du canal (i) qui lui répondent. On continue de remplir ce second bassin de cette manière (en faisant passer le vésou par les filtres) jusqu'au moment où tout le produit du premier se trouve cuit; ce qui doit arriver sur les six à huit heures du soir. A ce moment on passe la charge de la *chaudière à évaporer* dans la *chaudière à cuire*, qui alors sert à évaporer. S'il est à propos on lave le premier bassin à décanter & on le remplit de nouveau comme la première fois avec le vésou évaporé dans la *chaudière à cuire* à mesure qu'il arrive au point déterminé. Le second bassin est abandonné au repos pendant la nuit, & le matin à cinq heures on procède à la cuite du vésou de ce bassin ainsi qu'on a fait la veille pour celui du premier. Une fois ce travail établi on le continue en suivant toujours l'alternative.

On voit que dans ce travail, chaque charge du suc exprimé passe sans être confondue d'une chaudière dans l'autre où elle reçoit successivement le degré de chaleur qui convient à la marche de la défécation & de l'évaporation. On voit qu'on peut régler la lessive sur chaque charge, & suivre les signes que présentent les écumes, les bulles du vésou en ébullition, &c. signes sur lesquels il ne faut pas toutefois avoir un trop fort degré de confiance. On voit encore que dans la filtration & la décantation opérées ainsi que l'Auteur les expose, toutes les matières solides qui ont échappé à l'écumoire sont enlevées avec le plus grand succès & sans augmentation de manœuvre; car la marche de tout ce travail ne demande pas un plus grand nombre de nègres qu'on n'en emploie ordinairement dans le service qu'exige la marche du travail dans les chaudières de fer.

La défécation & l'évaporation commencent presque en même-tems & marchent ensemble jusqu'au bassin à décanter où la défécation s'achève entièrement. Les chaudières de cuivre dont le fond ne porte qu'une légère convexité reçoivent la chaleur, de manière que cet agent en pénétrant le suc exprimé dans toute son étendue, saisit les fécules & les enlève à la surface. Cette action sur elles ne doit être ni trop lente ni trop rapide; on est le maître avec les chaudières de cuivre de la graduer à volonté. Une fois qu'on connoît l'activité plus ou moins grande de son fourneau, on règle la charge de la *première à déféquer* en augmentant ou en diminuant la quantité de son suc exprimé; de manière qu'elle se trouve toujours dans cette *première*, quand il est à propos de la transférer au point qu'on désire, par rapport à la défécation.

L'évaporation ne peut jamais nuire dans les chaudières suivantes, à la séparation & à l'enlèvement des fécules par l'écumoire, en donnant au vésou une densité qui les tien troit embarrassées. La charge de la *première à déféquer* pouvant être de deux à trois milliers de suc, & cette charge passant en entier d'une chaudière dans l'autre, il arrive que la proportion d'eau que porte le vésou est toujours assez grande pour laisser aux fécules

la liberté de se séparer & de se présenter à l'écumoire ; car quelque rapide que soit l'évaporation , on peut à volonté en régler la marche jusqu'au degré pour la filtration & la (1) décantation. On s'assurera de ce degré au moyen d'un aréomètre formé d'une boule de cuivre de deux ou trois pouces de diamètre, portant un tube de six à huit pouces. On charge cet aréomètre avec du plomb en grains, de manière qu'au degré vingt-quatre de l'aréomètre de Baumé, la boule plongée dans le fluide se trouve couverte jusqu'à la naissance du tube. Après avoir fait connoître ce point au nègre commandeur, on le charge de veiller à ce travail : on peut le lui abandonner pendant la nuit, d'autant plus volontiers que la cuite ayant lieu pendant le jour, les nègres n'ont plus qu'à peser la chaux pour chaque charge du suc exprimé qui arrive dans la *chaudière à déféquer*, puis à écumer & à verser le vésou sur les filtres.

La marche des chaudières de fer dans l'ancienne méthode bien loin d'avoir aucun de ces avantages, a tous les vices opposés. Ces vices sont d'autant plus marqués que le suc exprimé est plus riche & de meilleure qualité, & que l'action de la chaleur a plus de force & d'activité sur la *batterie*, parce qu'alors il faut la charger sans cesse quel que soit l'état du vésou, & dans ce cas toutes les opérations se confondent dans cette chaudière où la défécation, l'évaporation & la cuite sont sans cesse le cercle jusqu'au moment où elle est suffisamment chargée, pour qu'on puisse poursuivre la cuite.

L'article dans lequel M. Dutrône traite de la *cuite* fait voir avec quelle attention il cherche à mettre de la précision dans ses procédés. Il paroît en effet que les raffineurs d'Amérique & d'Europe n'ont jamais eu une idée juste de la *cuite*, c'est-à-dire, de l'action de la chaleur sur l'eau de dissolution du sucre. Ils s'en tiennent pour en fixer le terme à des signes qui n'annoncent qu'une routine indéterminée & sans règle. A l'instant où le vésou arrive à l'état de syrop, ils y plongent une écumoire, ils la relèvent, & après l'avoir exposée à l'air en la tournant plusieurs fois sur elle-même, ils la fixent de champ, & si le syrop qui s'y est attaché découle en formant des gouttes séparées qui tombent lentement, ils désignent cet état par cette expression, *faire la goutte*. Si le syrop au contraire tombe en faisant la nape, ils désignent cet état par cette expression, *faire la toile*. Ce sont-là les premiers degrés de la *cuite*. Les degrés plus avancés sont pris des signes que donne la matière soumise à l'épreuve du doigt, c'est-à-dire, en prenant quelques gouttes de vésou entre le pouce & l'index, & en jugeant de sa consistance par la manière dont il file lorsqu'on écarte les doigts ; c'est ce qu'on nomme *faire le fil*. C'est

(1) La Table que M. Dutrône a construite en faisant dissoudre du sucre dans de l'eau à différentes proportions, Table dont nous avons parlé dans le premier extrait, pourroit servir ici.

dans le souvenir de ces dénominations & de quelques autres de cette espèce, dit M. Dutrône, que consiste principalement la science du raffineur. Il propose un moyen bien plus constant & bien moins équivoque pour déterminer d'une manière précise la quantité d'eau de dissolution qu'il faut faire évaporer, & il part d'un terme fixe, savoir, qu'à une température de 22 degrés au thermomètre de Réaumur, il faut trois parties d'eau sur cinq de sucre pour former du syrop au vrai point de saturation.

Cela posé, l'opération de la cuite étant l'action de la chaleur sur l'eau de dissolution du sucre, cette action appliquée au syrop doit nécessairement commencer & finir à un degré du thermomètre toujours fixe. La vérité de cette proposition, dit M. Dutrône, a été démontrée par des expériences multipliées faites sur des dissolutions de quintaux fictifs & réels du sucre raffiné parfaitement pur, auxquelles avoit été appliquée l'action de la chaleur à divers degrés. Après avoir reconnu que le premier terme commençoit à 83 degrés du thermomètre de Réaumur, que le dernier finissoit à 110, M. Dutrône a établi d'après l'expérience entre les deux termes, une échelle qui à chaque degré annonce par la somme du sucre passé à l'état solide après la cuite, la proportion d'eau que la chaleur a enlevée dans cette opération. Quoiqu'il se trouve dans l'eau de dissolution que porte le vérou-syrop, des matières solubles qui ne sont pas sel essentiel, l'eau néanmoins est unie à ce sel dans une proportion relative & déterminée. Le thermomètre doit donc être employé pour en fixer la cuite dont le produit solide est toujours relatif à la proportion d'eau que la chaleur a enlevée à chaque degré de cet instrument. A la vérité la somme de ce produit sera d'autant plus éloignée de la quantité annoncée d'après l'échelle, que ces matières seront en plus grande abondance. Au reste, l'usage du thermomètre dans la cuite ne doit point exclure l'épreuve du doigt qui est très-commode, sert au contraire à l'éclairer & à en rendre la pratique moins équivoque.

Après avoir parlé de la cuite, il s'agit de passer aux nouveaux moyens de faire cristalliser, purger, &c. le sel essentiel de la canne sucrée. Or, le sucre étant un sel essentiel qui cristallise par le refroidissement, l'expérience démontre que les molécules des sels de cette sorte demandent pour prendre la forme cristalline, à se mouvoir librement dans le fluide qui les tient isolées, afin qu'elles puissent exercer les unes sur les autres leur affinité réciproque. Ces molécules prennent dans leur réunion une forme d'autant plus belle & plus régulière que la proportion d'eau qu'on leur laisse est plus considérable. Lorsqu'on laisse au sucre qu'on fait cristalliser une grande proportion d'eau, il forme de très-gros cristaux bien réguliers. Dans cet état il porte le nom de *sucre candi*, & c'est l'état le plus parfait qu'on puisse décrire. Les moyens qu'il convient d'employer pour extraire le sel essentiel de la canne doivent donc être fondés sur ce principe de

Chimie *crystalliser à grande eau*, établi pour tous les sels qui cristallisent par refroidissement. C'est d'après ce principe qu'il convient d'établir la cuite du véfou-syrop & des syrops, & qu'on doit donner aux vases destinés à la cristallisation, la forme & la contenance la plus favorable pour remplir cet objet, ainsi que ce qu'on appelle la *purgation* de ce sel.

Les purgeries dans la nouvelle méthode (E, F) servent à mettre le sel essentiel à cristalliser & à purger. Ces bâtimens doivent être larges & construits sur la même ligne, afin qu'on ait moins d'étendue à parcourir pour le service, & qu'on puisse voir d'un coup-d'œil tout ce qui s'y passe. Ils présentent intérieurement plusieurs files de cristallifoirs (H, I) établis sur des gouttières (K) qui se terminent à des bassins (L, M, N, O). Les cristallifoirs doivent avoir tous la même forme & la même contenance. Une certaine quantité (H) est déterminée à recevoir le véfou-syrop cuit dans la sucrerie, & les gouttières sur lesquelles ils sont établis ont leur bassin particulier. D'autres cristallifoirs (I) sont destinés à recevoir les premiers syrops de véfou cuits; leurs gouttières doivent avoir un bassin particulier. Les seconds, troisièmes & quatrièmes syrops cuits doivent avoir aussi leurs cristallifoirs (I) & leurs bassins, afin que les produits en sucre & les syrops ne se confondent point & qu'on puisse les traiter séparément.

L'expérience a démontré que la somme des matières qui réunissoit le plus grand nombre des circonstances favorables pour la cristallisation du sel essentiel de la canne sucrée étoit de quinze à seize pieds cubes. C'est d'après cela qu'on s'est déterminé à donner aux cristallifoirs (H, I) cinq pieds de long sur trois de large. Leur fond est formé de deux plans inclinés (*dd*, *fig. 6*) de six pouces, dont la réunion forme une gouttière qui répond à la ligne de la plus grande dimension. Il y a dans cette gouttière douze ou quinze trous d'un pouce de diamètre pour l'écoulement des syrops. La profondeur de chacun de ces cristallifoirs est de neuf pouces sur les côtés; elle va en augmentant vers la gouttière où elle a quinze pouces. Le *cristallifoir-caisse* dont il s'agit doit être fait avec des planches d'un pouce d'épaisseur & doublé en plomb laminé très-mince. Il convient avant que de doubler la caisse de percer les trous de la gouttière & de brûler intérieurement avec une boule de fer rouge le pourtour de ces trous, de manière qu'il présente une légère concavité au milieu de laquelle se trouve le trou. Par cette disposition il ne reste pas une goutte de syrop dans la caisse après la purgation. Les trous sont garnis avec des viroles de cuivre étamé ou de fer-blanc. Les gouttières (K, *fig. 6*) sur lesquelles sont établies les caisses sont faites en maçonnerie & inclinées vers le bassin qui reçoit les syrops. Elles doivent être enduites en ciment & doublées en plomb laminé. Les bassins à syrop (L, M, N) situés à l'extrémité des gouttières sont creusés à plusieurs pieds de profondeur le plus près possible de la raffinerie; ils sont faits en maçonnerie & doublés

en plomb. Leur contenance doit être à-peu-près de la moitié de la somme des caisses dont ils reçoivent les syrops.

On fixe la cuite du vésou-syrop au thermomètre ; le degré qui convient pour obtenir dans la plus grande proportion le sel essentiel cristallisé en caisses sous la forme la plus belle & la plus régulière , est de 87 & demi à 88 degrés. Lorsqu'on s'est assuré du degré de cuite convenable on éteint le feu en introduisant dans le foyer deux ou trois paquets de têtes de cannes ou de bagasses vertes ; alors sans courir aucun risque de brûler le sucre on vuide le produit de la chaudière à cuire dans le rafraîchissoir (*n*) qui fait partie du laboratoire. De-là on le porte tout de suite dans une caisse dont on a eu soin de boucher les trous avec des chevilles de bois (*fig. 6, c, c*) garnies de paille de maïs. Les caisses font fonction de second rafraîchissoir ; on les remplit de deux cuites qu'on mêle bien ensemble au moment où on les réunit. La matière ainsi déposée dans la caisse se refroidit lentement , & après vingt-quatre heures , la cristallisation étant établie à la surface , aux parois & au fond du cristallifoir , il convient d'imprimer alors à toute la masse fluide encore un léger mouvement avec un mouveron , en ayant soin d'élever vers la surface le sel essentiel qui est déjà déposé au fond. Après cette opération , la cristallisation se fait simultanément dans toute l'étendue de la caisse quelquefois en cinq ou six heures. Après quatre ou cinq jours la masse totale étant refroidie , il convient de tirer les chevilles ; alors la purgation se fait très-prompement , & après six ou huit jours elle est absolument complète. Si on veut *terrer* le sel essentiel provenant du vésou-syrop purifié de la manière qu'on vient de l'exposer , on se sert pour le mettre à cristalliser ou des caisses que nous venons de décrire ou des formes ; mais tous ces détails , ainsi que ceux qui regardent la *cuite* des premiers , seconds , &c. vésou-syrops , à laquelle est destiné le laboratoire (*G, fig. 5*) qui tient à la purgerie , doivent être suivis dans l'Ouvrage de l'Auteur même , ainsi que le parallèle qu'il fait de l'ancienne & de la nouvelle méthode.

Au reste , les avantages qu'offre la nouvelle méthode comparée à l'ancienne dans ses moyens , dans l'ordre de sa marche , dans la purification du vésou , dans la cuite du vésou-syrop , dans la cristallisation du sel essentiel qu'on obtient , dans la qualité , la quantité & la pureté de ce sel ; ces avantages , dis-je , sont non-seulement exposés avec clarté par l'Auteur & rapprochés des principes de la saine Chimie , mais encore ils sont rendus sensibles par une expérience de plusieurs années , notamment sur l'habitation de MM. de la Debate & Caradeux , près du Cap à Saint-Domingue. M. Dutrône a inséré dans son Ouvrage le Tableau fait par M. de la Debate lui-même sur le relevé des livres de son habitation , qui montre combien sont grands les bénéfices qu'il doit à la nouvelle méthode. Aussi les Commisaires de l'Académie nommés pour faire

l'examen de l'Ouvrage de M. Dutrône en ont-ils rendu un témoignage très-favorable. « Nous pensons, disent-ils en finissant leur rapport, que le » moyen le plus sûr de répandre cette méthode & d'en rendre les » avantages plus sensibles, est de la faire pratiquer dans les colonies par » les soins & sous les yeux de l'Auteur ».

On ne peut s'empêcher de faire ici une remarque que suggère l'Ouvrage de M. Dutrône : c'est qu'il seroit infiniment à désirer que, suivant les grandes vues de Rouelle, nos chimistes au lieu de s'engager dans des efforts de Nomenclature & des expériences en petit qui ressemblent à des tours de gobelets, s'appliquassent chacun à quelqu'un des arts qui ont la Chimie pour fondement, qu'ils fussent dans de grands ateliers, méditer sur des procédés consacrés souvent à la routine, pour les perfectionner, & qu'ils fortifissent des tristes bornes où leur stérile métier de savant les confine.

E X T R A I T

*Des Observations Météorologiques faites à Laon, par ordre
du Roi, pendant le mois de Février 1790 ;*

*Par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise
de Laon, Membre de plusieurs Académies.*

IL est rare que l'on jouisse en hiver d'une température aussi douce que celle qui a caractérisé ce mois ; aussi la végétation est aussi avancée qu'elle l'étoit l'année dernière au mois d'avril ; j'ai vu le 16 des seigles en tuyaux, le 20 des chauves-souris, & le 22 des abricotiers en fleur. Quoiqu'il soit tombé fort peu d'eau, l'air a toujours été assez humide à cause des bouillards.

Températures correspondantes aux différens points lunaires. Le premier (périgée) nuages, doux. Le 2 (équin. desc.) idem. Le 3 (quatrième jour après la P. L.) couvert, doux, pluie. Le 6 (D. Q.) couvert, doux, brouillard. Le 8 (lunif. aust.) couvert, doux. Le 10 (quatrième jour avant la N. L.) nuages, froid, pluie, brouillards. Le 14 (N. L.) nuages, doux. Le 15 (équin. asc.) idem. Le 16 (apogée) idem. Le 18 (quatrième jour après la N. L.) couvert, froid, brouillards. Le 22 (P. Q.) beau, doux. Le 23 (lunif. boréal.) couvert, doux, pluie. Le 25 (quatrième jour avant la P. L.) nuages, doux, pluie.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire correspondantes à celle-ci. Quantité de pluie. En 1714, 9 $\frac{1}{4}$ lignes,

en 1733, 9 $\frac{1}{2}$ lign. en 1752, 23 lign. en 1771. *Vent dominant est. Plus grande chaleur*, 12,5 d. Le 25, *moindre* 10,5 d. de condensation. Le 13, *moyenne*, 1,8 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouces 2 $\frac{1}{2}$ lign. Le 18, *moindre*, 27 pouces 5 $\frac{1}{4}$ lign. Le 25, 27, *moyenne*, 27 pouces 11 lign. *Nombre des jours de pluie*, 4, *de neige*, 9, *d'aurore boréale*, 2, *température froide & humide*.

En 1790, *vents dominans*, le S. O. & le S. *Plus grande chaleur*, 8,0; Le 22 à 2 heur. du soir, le vent sud & le ciel en partie serein, *moindre*, 0,5 d. de condensation. Le 11 à 7 heur. du matin, le vent sud & le ciel serein; *différence*, 8,5 d. *moyenne au matin*, 3,5 d. à *midi*, 5,2 d. au *soir*, 4,2 d. du jour 4,3.

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouces 2,96 lign. Le 5 à 7 heur. du matin le vent N. O. & le ciel couvert. *Moindre*, 27 pouces 4,84 lign. Le premier à 7 heur. du matin, le vent N. O. & le ciel en partie couvert. *Différence*, 10,12 lign. *moyenne au matin*, 27 pouc. 10,71 lign. à *midi*, 27 pouc. 10,72 lign. au *soir*, 27 pouc. 10,99 lign. du *jour*, 27 pouc. 10,81 lign. *Marche du baromètre*. Le premier à 7 heures du matin, 27 pouces 4,84 lign. Du premier au 5, *monté* de 10,12 lign. du 5 au 10, *baissé* de 7,14 lign. du 10 au 13, *M.* de 5,08 lign. du 13 au 14, *B.* de 4,03 lign. du 14 au 15, *M.* de 2,96 lign. du 15 au 16, *B.* de 3,02 lign. du 16 au 18, *M.* de 5,53 lign. du 18 au 23, *B.* de 5,41 lign. du 23 au 25, *M.* de 2,85 lign. du 25 au 26, *B.* de 2,77 lign. du 26 au 27, *M.* de 3,01 lign. du 27 au 28, *B.* de 1,46 lign. Le 28 à 8 heur. du soir, 27 pouces 9,86 lignes. Le mercure a toujours été très-élevé & a peu varié; ses plus grandes variations ont eu lieu en *montant* les 1, 10, 15, 17 & 27, & en *descendant* les 9, 14 & 26.

Il est tombé de la *pluie* en petite quantité les 3, 9, 10, 11, 12, 17, 23, 25, 27 & 28, & de la *neige* le 11. La quantité d'eau n'a été que de 6,6 lignes, & celle de l'évaporation de 4 lignes.

Je n'ai pas observé d'aurore boréale.

Nous n'avons point eu de maladies régnantes.

Laon, le 3 Mars 1790.



E X T R A I T

Des Observations Météorologiques faites à Laon, par ordre du Roi, pendant le mois de Mars 1790 ;

Par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Membre de plusieurs Académies.

IL est rare que l'on jouisse en mars d'une température aussi douce & aussi sèche que celle que nous venons d'éprouver, aussi les productions de la terre sont-elles plus hâtives de trois semaines que dans l'année moyenne (la même chose a eu lieu en 1779, les phases lunaires tombant à-peu-près aux mêmes époques que cette année). Le premier on cueilloit la violette & les primevers des jardins ; le 9 on entendoit le coucou ; le 10 la vigne pleuroit, les pêchers fleurissoient ; les fraisiers le 15, les groseillers à grappes ; le 23 on entendoit la caille ; le 25 les pruniers & l'épine noire fleurissoient, j'ai vu les premières hirondelles ; le 27 on trouvoit des épis de feigle, la vigne étoit en bourre, les maonniers se chargeoient de feuilles, les pointiers fleurissoient, on servoit les asperges ; le 28 les aulnes, la charmille & les tilleuls se chargeoient de feuilles, on entendoit les grenouilles ; le 30 on voyoit du railin sur les treilles bien exposées ; les bleds sont de la plus grande beauté.

Températures correspondantes aux différens points lunaires. Le premier (P. L. & équinox. desc.) couvert, froid. Le 2 (périgée) nuages, doux, pluie. Le 5 (quatrième jour après la P. L.) couvert ; doux, brouillards. Le 7 (D. Q. & lunif. aust.) beau, froid. Le 11 (quatrième jour avant la N. L.) beau, doux. Le 15 (N. L. & équinox. asc.) nuages, froid, pluie, grêle, changement marqué. Le 16 (apogée) & le 19 (quatrième jour après la N. L.) beau, froid. Le 22 (lunif. bor.) beau, doux, changement marqué. Le 23 (P. Q.) nuages, doux, pluie. Le 26 (quatrième jour avant la P. L.) couvert, doux, pluie, tonnerre. Le 29 (équinox. desc.) beau, chaud. Le 30 (P. L. & périgée), nuages, chaud, pluie.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire correspondantes à celle-ci. Quantité de pluie en 1714, 11 lign. $\frac{1}{4}$, en 1733, 19 $\frac{1}{4}$ lign. en 1752, 16 $\frac{1}{2}$ lign. en 1771, Vent dominant, le nord. Plus grande chaleur, 13 d. le 13. Moindre, 4 $\frac{1}{2}$ d. de condensation le 27. Moyenne, 2,6 d. Température, froide & humide. Plus grande élévation du baromètre, 28 pouces $0\frac{1}{2}$ d. le 20. Moindre, 27 pouc. 3 lign. le 6.

6. Moyenne , 27 pouc. 8,0 lign. Nombre des jours de pluie , 10 , de neige , 7 , de tonnerre , 2 , d'aurore boréale , 2. Quantité de pluie , un pouce 11,9 lign.

En 1790. Vent dominant , le nord.

Plus grande chaleur 12,4 d. le 30 à 2 heur. du soir , le vent nord , & le ciel en partie serein. Moindre , 0,9 d. le 17 à 5 $\frac{1}{2}$ du matin , le vent nord-est & le ciel serein. Différence , 11,5 d. Moyenne au matin 4,0 d. à midi 7,7 d. au soir , 5,9 d. du jour , 5,7 d.

Plus grande élévation du baromètre , 28 pouces 1,0 ligne le 17 à 5 heur. $\frac{1}{2}$ du matin , le vent N. E. & le ciel serein. Moindre , 27 pouces 5,38 lign. le 31 à 2 heur. du soir , le vent & le ciel serein. Différence , 7,69 lignes. Moyenne au matin , 27 pouces 9,69 lign. à midi , 27 pouc. 9,61 lign. au soir , 27 pouc. 9,75 lign. du jour , 27 pouc. 9,65 lignes. Marche du baromètre. Le premier à 6 heur. du matin , 27 pouces 9,63 lignes. Du premier au 3 , monté de 1,73 lign. du 3 au 4 , baissé de 2,87 lignes. du 4 au 6 , M. de 3,50 lign. du 6 au 7 , B. de 0,59 lign. du 7 au 8 , M. de 0,61 lign. du 8 au 10 , B. de 4,63 lign. du 10 au 12 , M. de 5,16 lign. du 12 au 15 , B. de 1,01 lign. du 15 au 17 , M. de 1,55 lign. du 17 au 19 , B. de 2,53 lign. du 19 au 20 , M. de 0,60 lign. du 20 au 23 , B. de 4,92 lign. du 23 au 25 , M. de 2,30 lign. du 25 au 28 . B. de 1,95 lign. du 28 au 29 , M. de 1,14 lign. du 29 au 31 , B. de 1,55 lign. Le 31 à 8 heur. du soir 27 pouc. 5,9 lign. Le mercure a toujours été singulièrement élevé (comme en 1779). Il a peu varié , si ce n'est en montant , le 11 , & en descendant , les 10 & 22.

Il est tombé de la pluie en petite quantité , les 2 , 3 , 4 , 10 , 12 , 14 , 15 , 23 , 26 & 30 , & de la grêle les 10 & 15 ; la quantité d'eau n'a été que de 5,9 lignes.

Le tonnerre s'est fait entendre les 26 & 27. L'aurore boréale n'a point paru.

Nous avons eu des fièvres putrides & scarlatines , des rougeoles.

Résultat de trois mois d'hiver. Vent dominant , ouest. Plus grande chaleur , 12,4 d. Moindre , 1,8 d. de condensation. Moyenne , au matin , 3,1 d. à midi , 5,4 d. soir & du jour , 4,2. Plus grande élévation du baromètre , 28 pouc. 2,96 lign. Moindre , 27 pouc. 0,13 lign. Moyenne , au matin , 27 pouc. 9,74 lign. à midi , 27 pouc. 9,52 , au soir , 27 pouc. 9,90 lign. du jour , 27 pouc. 9,72 lign. Quantité de pluie , 2 pouc. 3,9 lign. Température douce , sèche. Nombre des jours beaux , 30 , couverts , 41 , de nuages , 19 , de vent , 8 , de pluie , 33 , de neige , 4 , de grêle , 3 , de tonnerre , 4 , de brouillards , 27 , d'aurore boréale 1 ; maladies , rhume , maux de gorge , fièvre putride & scarlatine , rougeole. Productions de la terre , très-avancées.

Laon , 6 Avril 1790.

RECHERCHES PHYSIQUES
SUR LE MAGNÉTISME ANIMAL;

Par M. le Chevalier DE SAUVIAC, Officier au Corps Royal
du Génie.

Fecitque cadendo
Undique ne caderet. Manit.

INTRODUCTION (1).

LE Magnétisme a produit une si grande effervescence dans les esprits que, malgré le jugement rendu par un corps aussi célèbre par son impartialité que par ses lumières, elle n'est pas encore assoupie; le jour est arrivé enfin de substituer des vérités démontrées à cet amas contradictoire de faits qui alimentent la curiosité depuis si long-tems. Les esprits occupés encore de la solution de ce problème ne peuvent recevoir avec indifférence l'ouvrage que je leur offre, puisqu'il est le résultat du travail le plus suivi sur cette intéressante matière; je me suis attaché, dans la recherche de ses différentes parties, à la marche de leur auteur, & je l'ai forcé jusques dans ses retranchemens les plus inaccessibles: parti du même principe, & sans cesse éclairé du flambeau de l'expérience & du raisonnement, je suis parvenu comme lui de découverte en découverte à des objets neufs, & dignes de toute l'attention du Physicien.

Scrupuleux sur la manière de procéder, plus scrupuleux encore sur le résultat des expériences souvent extraordinaires, j'ai eu recours pour rendre raison du merveilleux qu'elles offrent à des explications que je donne pour de simples conjectures, destinées à être confirmées ou détruites: elles seront propres dans tous les cas à exciter dans les esprits ce choc sans lequel on connoît rarement les sciences de la nature, sur-tout celle qui fait l'objet de ce Mémoire; si ce sont des erreurs, mes vues seront au-

(1) Ce Mémoire qui nous a été recommandé par un savant distingué, M. l'Abbé Bossut, faisant connoître les procédés employés dans la construction du bacquet, dans la manière de magnétiser, &c. nous avons cru que sous ce rapport il pouvoit trouver place dans le Journal de Physique, sans qu'on puisse croire que nous entendions rien préjuger sur le fond de la question. *Note des Rédacteurs.*

moins un sujet de nouvelles recherches, & mes efforts infructueux inviteront à des efforts plus utiles.

L'objet important du Magnétisme animal, les ouvrages sans nombre qu'il a fait naître, n'ont pu jusqu'à présent fixer les opinions, & l'on demande encore, s'il doit être rangé au nombre des vérités, ou relégué parmi les fables. L'enthousiasme, le mystère & l'ignorance d'un côté, l'intérêt, la prévention & la mauvaise foi de l'autre, ont parragé le public en trois classes; l'une croit sans voir, l'autre voit sans croire, & la troisième ne veut ni voir ni croire. J'ai déjà soulevé dans une brochure anonyme une partie du voile qui déroboit la vérité: il est tems de l'écarter en entier, & de fixer d'une manière irrévocable la destinée du Magnétisme animal.

Les régions orientales fournissent des pierres d'une dureté excessive, qui ont comme la terre leurs poles, leurs méridiens & leurs équateurs; semblable en apparence à ces aimants, le corps humain paroît jouir comme eux d'une vertu magnétique plus ou moins sensible, & de deux poles bien distincts: en effet si l'on se place dans la direction du méridien magnétique, face-à-face d'une personne dont le genre nerveux soit d'une sensibilité extrême, & qu'on l'aimante s'il est permis de parler ainsi, par des procédés analogues à ceux que l'on emploie pour les barreaux d'acier, c'est-à-dire en touchant légèrement & lentement son corps dans toute sa longueur avec les deux mains, & en observant un long circuit dans chaque retour, ou bien en faisant la friction depuis la tête jusqu'aux pieds avec la main droite & remontant des pieds à la tête avec la main gauche, on lui fera éprouver sans aucune préparation préliminaire des effets sensibles (1).

Cette vérité confirmée par des expériences très-multipliées faites avec l'attention la plus scrupuleuse, m'a convaincu que l'insensibilité de la boussole à mon approche ne provenoit que de son défaut de construction; persuadé que le frottement sur le pivot, étoit seul capable d'anéantir l'effet de ma présence, sur l'aiguille, j'ai pris des fils de soie naturels, pour éviter même leur torsion, & après les avoir tendus & réunis avec une eau gommée, j'ai suspendu à leurs extrémités à la manière de M. Coulomb, une aiguille aimantée qui se mouvoit librement & à l'abri des courans de l'air, dans le vuide de la machine pneumatique. Dans cet état de sensibilité extrême, l'aiguille n'a jamais manqué de prendre du mouvement, lorsque je me suis tenu quelque tems auprès d'elle; sa direction même varioit suivant mes positions

(1) Je conviens que cette manière de procéder n'est pas absolument nécessaire pour produire des effets sur les personnes très-impressionables, mais je puis assurer d'après les expériences les plus répétées, qu'elle augmente beaucoup ces sortes d'effets.

latérales; effet qu'on ne peut expliquer ni par le mouvement ni par la température de l'air, puisqu'il n'a lieu qu'après avoir demeuré immobile un tems assez considérable auprès de la boîte qui le renferme, & que d'ailleurs l'extrême raréfaction de l'air le rend peu susceptible des influences de la chaleur animale.

Il paroît donc démontré qu'il existe dans le corps humain un fluide qui a la plus grande analogie avec le fluide magnétique, puisqu'il affecte comme lui la boussole (1). Ce fluide dont la nature a fait une répartition inégale sur tous les êtres, peut être transmis d'un individu à son semblable, de même que la vertu d'une lame d'acier peut être augmentée ou diminuée par celle dont un autre barreau est imprégné; quoiqu'il soit dénué dans son état naturel, de tout effet sensible sur les personnes d'une complexion ordinaire, il manifeste cependant beaucoup d'activité sur les personnes dont les nerfs sont dans un état d'éretisme naturel (2). Mais renforcé par l'art, il a sur tout être souffrant, une action plus ou moins marquée, dont les effets salutaires ou nuisibles dépendent de l'état physique de chaque individu & de la nature de leurs maladies.

Le plus puissant de tous les moyens mécaniques qu'on peut mettre en usage pour ajouter à l'intensité de ce fluide, est le Magnétisme minéral; mais on doit le considérer comme un simple objet de curiosité qui répété fréquemment, peut altérer à la longue les tempéramens les plus robustes. La manière qui m'a paru réunir plus d'avantages, est de porter sur soi deux plaques d'acier fondu d'Angleterre très-homogène & forgé à froid, ayant une figure semblable à celle du tourbillon magnétique qui est surbaissée & elliptique. Ces lames pesant chacune

(1) Il est assez probable que les animaux doivent le principe de l'aimant & les émanations dont il est le foyer; aux particules ferrugineuses que contiennent leurs humeurs, & qui sont presque toutes attirables, quoiqu'elles soient sous forme de safran de mars.

(2) Voici comment on peut concevoir des effets d'une variété aussi étonnante. L'expérience semble prouver que le fluide magnétique s'identifie avec le fluide nerveux dans les corps des animaux; car il produit des crampes, il crispe les nerfs & il les attire comme le fer. Ce fluide se transmet donc aux corps principalement par les filières organiques du système nerveux. Si ces filières sont trop larges comme dans le fer doux, elles laissent passer comme lui le fluide, & n'en retiennent qu'une partie insensible. Si les interstices sont moins considérables comme dans l'acier non trempé, ce qui est le cas ordinaire, elles en conservent une quantité beaucoup plus forte; si enfin ils sont extrêmement ferrés comme dans l'acier qui a subi une bonne trempe, elles en gardent une trop grande quantité: l'analogie de ce fluide avec le fluide électrique fait que les individus qui sont dans ce dernier cas sont de véritables électroscopes indiquant les différens degrés d'électricité atmosphérique d'une manière plus marquée que tous les instrumens inanimés; car ils sont très-sensibles à la plus légère augmentation qui survient dans ce fluide déjà surabondant, & dont ils sont sans cesse les victimes.

une livre, & douées d'une force capable d'enlever le double de leur poids, ont l'avantage de rendre le fluide magnétique animal très-énergique (1), & de servir d'excellent conducteur au fluide minéral, puisque les poles des deux baguettes étant connus, on peut par leur moyen diriger le courant à volonté, ce qui offre une expérience des plus curieuses qui ait encore été faite en Physique.

Si l'on applique le pole sud d'une des lames sur le haut de la tête d'une personne au foyer des nerfs, & le même pole de l'autre lame au bas du coronal, après un tems plus ou moins considérable suivant le plus ou moins de sensibilité, cette personne éprouvera des vertiges qui croîtront au point de dégénérer en un mal de tête des plus violens. Si l'on tourne alors une des deux lames seulement, de manière qu'elle présente le pole nord, tandis que l'autre présente toujours le pole sud, alors le mal se dissipera insensiblement & mettra à-peu-près à disparaître le même tems qu'il a employé à venir; de manière qu'un homme armé de ces baguettes peut, pour ainsi dire, disposer à son gré de la maladie ou de la santé, suivant qu'il fera usage des poles de même ou de différente dénomination.

Telle est jusqu'à présent la première route suivie par Mesmer. Partis du même principe & éclairés du même genre d'expérience (2), nous

(1) MM. Sreigleherer & Ingen-HouZ ont fait des expériences par lesquelles ils prétendent prouver, que l'application d'aimant sur le corps humain ne lui communique aucune vertu capable de le décéler au-dehors. Pour moi j'en ai fait de très-nombreuses sur le même objet, & j'ai toujours obtenu des résultats contraires; en portant sur moi les lames magnétisées dont je parle, j'ai souvent causé des crises bien caractérisées à des personnes délicates par la simple direction continuée pendant deux ou trois heures de mon coude vers le creux de leur estomac, sans que l'imagination y eût la moindre part, puisque j'opérais à leur insu: comme je ne me suis livré à des épreuves de ce genre, qu'après avoir porté ces barreaux pendant près d'un mois, j'ignore si j'aurois obtenu ces effets le premier jour. Il est possible que l'effet des aimans ne se manifeste au dehors, que lorsque les corps se sont, pour ainsi dire, saturés de ce fluide: ce sentiment assez probable paroît confirmé par l'expérience suivante.

Une personne d'une santé à toute épreuve, armée de barreaux absolument semblables à ceux que j'avois moi-même, étoit incapable d'exercer la moindre action sur une autre personne très-impressionnable à qui nous avions bandé les yeux, tandis qu'accoutumé depuis long tems aux mêmes applications, je lui faisois éprouver les effets les plus sensibles, sans qu'il existât la moindre cause qui pût mettre en jeu son imagination: cette preuve est d'un caractère si éclatant, qu'elle suffit seule pour forcer l'opinion, & à celle-là il s'en joint d'autres, en si grand nombre, que l'effet de l'aimant sur l'économie animale me paroît une vérité physique des mieux établies. On peut en voir sur-tout un exemple frappant dans le Mémoire sur les aimans artificiels de M. l'Abbé le Noble, que l'Auteur a sans doute oublié dans son extrait de la correspondance, où il en parle comme d'une chose problématique.

(2) Les longs travaux de Mesmer sur les aimans artificiels, ne laissent point de doute à cet égard.

l'avons suivis pas-à-pas dans sa marche jusqu'à ce point, où se dérobant tout-à-coup aux regards, il s'est jetté dans une route nouvelle, qu'il a eu l'art de rendre méconnoissable aux yeux mêmes des personnes qui l'avoient parcourue, en adoptant une marche extraordinaire. Précédés du flambeau qui nous a servi jusqu'à présent, nous ne l'avons point perdu de vue, & remettant sur la voye les personnes qui ont pris le change, nous allons suivre sa marche dans cette nouvelle carrière comme nous l'avons suivie dans l'autre.

Nous avons prouvé que le fluide mis en action dans le premier cas, étoit le Magnétisme minéral ou animal; nous allons faire voir que c'est l'électricité continue dans le second; & après avoir parcouru, comme Mesmer, ces deux branches chacune en particulier, nous arriverons à l'arbre où elles semblent se réunir & contre lequel il s'est brisé avec toutes ses forces.

Pour bien connoître la nature du nouvel agent mesmérien, considérons-le d'abord dans sa plus grande activité, c'est-à-dire dans les bacquets dont voici la construction. On place dans une espèce de cuve dont la figure & les dimensions sont indifférentes, des bouteilles dont l'arrangement me paroît pour le moins aussi indifférent (1). On est dans l'usage de les disposer de manière que les unes soient adossées contre les parois latérales, & les autres en rayons convergens de la circonférence au centre: pour donner plus d'activité au bacquet, on entasse les uns sur les autres dans la même disposition d'autres lits de bouteilles remplies d'eau qu'on bouche exactement & qu'on magnétise (2).

Examinons quel doit être le résultat d'une semblable opération: en magnétisant les bouteilles on les fouet à un frottement long & uniforme: par ce frottement l'intensité de l'atmosphère électrique qui environne les matières vitrifiées, étant augmentée, l'eau qui remplit

(1) Mesmer prétend qu'il est de la dernière conséquence d'observer dans la disposition des bouteilles l'ordre qu'il prescrit, & il s'appuie de l'exemple des aimans artificiels dans lesquels il est nécessaire d'avoir égard à la différence des poles; analogie qu'il fonde sans doute sur la théorie de la bouteille de Leyde qui ayant la surface extérieure négative & la surface intérieure positive, offre les phénomènes de l'attraction & de la répulsion, & semble par conséquent jouir des deux poles distincts.

(2) On peut encore faire usage des petits bacquets consistant seulement en une simple bouteille de verre ordinaire armée de tige de fer recourbée, qui en traversant un bouchon de liège, transmet le fluide qu'elle puise dans l'intérieur de la bouteille; le foyer de ces bacquets est composé d'un aimant naturel ou artificiel, ou simplement de limaille de fer aimanté, combiné de toutes les manières possibles avec le verre pilé & les substances bitumineuses: ces bacquets ont sur les autres l'avantage de pouvoir être réunis en nombre, & être dirigés à volonté vers toutes les parties du corps.

& recouvre les bouteilles , devient un réservoir de fluide électrique qui se transmet aux corps au moyen des conducteurs de fer , ce qui revient absolument à l'administration de l'électricité par bains. L'expérience & le raisonnement sont ici dans une parfaite harmonie. En effet le condenseur de M. de Volta, ayant la propriété de rendre l'électricité sensible dans un grand nombre de corps dans lesquels il est impossible de la découvrir par les moyens ordinaires, j'ai mis son disque en contact avec une des branches de fer coudées & mobiles du bacquet , & l'ayant retiré du contact , & séparé du plan au moyen de son manche , je l'ai approché du nouvel électromètre de M. Cavallo qui a manifesté sur le champ une électricité sensible.

Les bacquets qui ne contiennent que des bouteilles magnétisées font donc des machines électriques très-foibles, qui jouissent de l'avantage de donner une électricité continue , sans exiger le moindre soin ; & ceux dans lesquels l'intervalle des bouteilles est rempli de limaille d'acier sont des machines électro-magnétiques qui donnent un fluide mixte composé du magnétique & de l'électrique : en faisant faire aux spectateurs une chaîne médiante ou immédiate, c'est-à-dire en les liant les uns aux autres par des matières conductrices, ou en les mettant en contact, on établit dans tous les corps une circulation du fluide qui s'élabore dans ce passage & forme un nouveau composé résultant de sa combinaison avec la chaleur animale.

Le degré de perfection dont les bacquets sont susceptibles , comme toutes les découvertes nouvelles , a éprouvé jusqu'à présent des grands obstacles , ou parce qu'on a méconnu leur nature, ou parce qu'on a craint de se mettre trop à découvrir. Ce n'est qu'à de semblables causes, qu'on peut attribuer la négligence qu'on a eu de les isoler, de même que les malades, en les faisant porter sur des massifs de cristal , & en les entourant d'un tapis de soie. Il est à présumer que cette découverte jusqu'à présent mystérieuse étant enfin mise au grand jour, & ayant pris sa véritable place parmi les connoissances humaines, on ne négligera plus ses isolemens dont on obtient de bons effets. On a fait dans plusieurs, une innovation favorable en élevant au centre du bacquet une barre de fer verticale terminée à son extrémité supérieure par un globe de même métal ; par cette disposition on augmente le réservoir électrique & on évite la perte qui se seroit faite dans les atmosphères négatives & les dangers qu'on auroit courus dans les tems d'orage en la terminant en pointe.

Puisque l'électricité est un des agens du Magnétisme, tous les moyens qu'on pourra employer pour la concentrer dans les corps, seront des procédés magnétiques ; nous pourrons par conséquent produire des effets de cette nature en faisant subir de longs frottemens à toutes les parties de nos corps, en les exposant aux rayons du soleil ou de

la lune quand ils sont au méridien supérieur, en les soumettant au choc d'un vent sec, principalement d'un vent de nord, en les couvrant enrièvement de substances idio-électriques, telles que les poils & les foies, ou enfin en les isolant, les hérissant de pointes de fer, & les plaçant dans une chambre où l'air soit échauffé par un grand feu & vivement agité par un concert instrumental.

On peut si on le préfère, remplir des boîtes des matières dont on compose les électrophores, les charger d'électricité & les porter sur l'estomac, en les recouvrant de soie dans toutes les parties qui ne sont pas en contact avec la peau; on obtient encore des effets semblables en se chargeant de toute espèce de sachets électriques, magnétiques ou électro-magnétiques, composés principalement de verre pilé chargé d'électricité & de limaille d'acier aimantée; mais ces compositions qu'on peut varier à l'infini sont absolument délaissées à cause de leur volume & de leur incommodité.

Quelle méthode qu'on adopte, si l'on veut se servir de baguettes simplement comme conductrices du fluide, dont on est imprégné, il faut employer des matières déferentes ou anélectriques parmi lesquelles les métaux tiennent le premier rang. Si au contraire on veut en employer qui agissent par leur vertu propre il faut avoir recours aux matières idio-électriques, à la tête desquelles on range toutes les pierres précieuses, telles que le diamant, le saphir, l'escarboucle, l'opale & l'améthiste; le frottement communique à ces substances une vertu qui avant même la connoissance de l'électricité a été vantée dans le diamant pour la cure de quelques maladies; mais les physiciens ne trouvant pas cette qualité inhérente à ce corps, & ignorant qu'il fallût la développer par le frottement, crurent qu'il étoit question de l'aimant, à cause du mot *adamas* qui les désigne tous deux. Ces substances étant excessivement chères, on pourra les remplacer par des cristaux, des glaces, des verres, & enfin par toute espèce de substance vitrifiée.

Quelle choix que l'on fasse parmi tous ces procédés mécaniques, soit qu'on emploie le magnétisme animal seul, ou renforcé par le magnétisme minéral, soit qu'on donne la préférence à l'électricité seule, ou combinée avec la chaleur animale, on ne doit pas s'attendre à produire des effets sensibles sur les personnes d'une forte complexion en état de santé; mais tous ces moyens jouissent d'une activité quelquefois surprenante à l'égard des personnes dont la sensibilité organique est dans une mobilité extrême. Il est même des cas où ils rétablissent l'ordre dans leurs fonctions animales.

Tous les êtres produits par la nature formant une chaîne continue & sans interruption, il ne peut exister une ligne de démarcation parfaite entre le règne animal & le végétal; par conséquent tout ce que nous avons dit sur le premier peut aussi s'appliquer au second, de manière que le
magnétisme

magnétisme s'étend sans exception sur le règne organique qui les comprend tous deux, nous observerons seulement que les arbres magnétisés, ont un grand avantage sur les bacquets ordinaires; car les feuilles de tous les végétaux exposés à la lumière, ayant la propriété de purifier l'air de l'atmosphère, en absorbant les gaz, résidus de la combustion & de la respiration, qui l'altèrent sans cesse, leur voisinage seul peut produire d'excellens effets; mais il faut éviter avec soin ceux qui croissent à l'ombre, parce que leurs feuilles privées du contact de la lumière ne donnent que du gaz méphitique.

Nous voici arrivés au point où semblent se réunir les deux branches que nous venons de parcourir; car l'analogie des effets que produisent dans le corps humain le fluide magnétique & électrique paroît annoncer qu'ils dérivent d'une même cause qui se modifie diversément, suivant les diverses circonstances, & qu'on peut appeler le magnétisme universel. C'est sur la nature de ce fluide qu'on a hasardé des hypothèses de toutes les espèces, qui ne portant que sur des fondemens ruineux, ont eu cependant la prétention de renverser toutes les branches de Physique établies sur les bases les plus solides. Au. si n'ont-elles été accueillies que par des personnes qui contondant toutes les nuances du vraisemblable, se laissent facilement éblouir par le merveilleux. Comme mon projet a été d'offrir seulement un tableau d'expériences & de rapports suivis, sans me permettre d'autres suppositions que celles que j'ai cru absolument nécessaires à l'intelligence des faits, je ne m'occuperai point de cette question étrangère au fond de la cause. Quelle que soit donc la nature de ce fluide, quel rôle joue-t-il dans l'art des cures humaines? Influence-t-il d'une manière sensible sur la santé des hommes, & peut-on assigner les limites de cette influence? J'avoue que dans les cas très-rares où il n'est pas insuffisant (1), les effets sont presque toujours si lents, que la guérison peut être attribuée avec raison à la nature elle-même; si l'on veut donc se procurer dans ce genre des succès complets, comme j'en ai souvent obtenu, il faut faire marcher de front le magnétisme minéral & le magnétisme animal, c'est-à-dire, qu'il faut couvrir le corps de plaques aimantées, le placer dans cet état au bacquet & aider sans cesse à la circulation du fluide par les moyens directs qui sont d'une grande conséquence, puisqu'on empêche par ce moyen la trop grande affluence du fluide dans certaines parties en le distribuant uniformément dans tout le corps: indépendamment des succès nouveaux que ces moyens réunis

(1) Les expériences ont paru restreindre les effets curatifs dans quelques cas particuliers aux maux de têtes ordinaires, aux douleurs légères & récentes, il paroît encore avoir une espèce d'ascendant sur les fluxions & les fièvres lorsqu'on agit sur les corps par des manipulations analogues à celles qu'on emploie pour aimanter les lames d'acier.

m'ont procurés, j'ai presque toujours obtenu d'une manière plus rapide & plus complète ceux qui étoient déjà connus dans le magnétisme minéral & l'électricité, en ayant soin dans beaucoup de cas de disposer les plaques des deux pôles des parties souffrantes dans des plans qui leur étoient perpendiculaires, de manière que le courant magnétique les traversât. Il est assez probable que l'évacuation de l'humeur qui se fait par ce procédé, provient de ce que le fluide luttant contre l'aggrégation des parties, l'affoiblit au point que son attraction pour les parties de fer qu'elles contiennent étant supérieure à la force avec laquelle elles adhèrent ensemble, elles sont obligées de céder à cette puissance qui les entraîne loin de la partie souffrante (1).

A cette propriété évacuante, le magnétisme minéral joint-il une faculté dépurative? Son efficacité dans les maladies qui ont leur source dans un principe humoral, s'étend-elle sur celles qui proviennent d'un vice dans le sang? L'expérience m'a garanti ses succès dans cette espèce comme dans l'autre, & la théorie me paroît bien d'accord avec l'expérience. En effet, il facilite toutes les sécrétions, & par conséquent il sépare du sang les matières hétérogènes qui circulent avec lui & qui l'altèrent dans son cours. Voici comment on peut concevoir cette action. Les parois latérales des veines & des artères sont hérissées de tuyaux qui portent au-dehors par des ramifications sans nombre les liqueurs qui se séparent du sang, quand elles sont poussées par le mouvement du cœur. L'abondance de cette séparation est donc proportionnée au mouvement du cœur & des artères; mais le fluide magnétique en passant dans le corps humain y introduit une nouvelle quantité de luc nerveux (2), par consé-

(1) On ne doit point s'effrayer si les effets paroissent d'abord entièrement contraires à ceux qu'on attend; car pour me borner à un exemple, cela arrive toujours dans les maladies où la révulsion est indispensable. En effet, il faut rappeler alors à leur source naturelle les humeurs qui ont franchi leurs limites, & en les fixant à leur foyer, leur procurer l'élaboration nécessaire à leur sortie, ce qui loin de calmer la douleur dans le premier moment, l'augmente quelquefois d'une manière surprenante; elle est quelquefois même si vive, qu'il est à propos de la diminuer, ce qui se fait en mettant la personne en contact avec des matières anélectriques, rendues négatives par le frottement, comme sont tous les métaux qu'on a soin de renouveler quand ils sont devenus positifs par une espèce de saturation; on peut le faire encore plus simplement en soustrayant le fluide, & le dirigeant au moyen de conducteurs vers le réservoir terrestre ou atmosphérique.

(2) L'identité des fluides magnétiques & nerveux peut aider à résoudre une des plus grandes objections qu'on ait faite contre le magnétisme: on a vu quelquefois des personnes soumises à cet agent ne plus éprouver d'effets du moment qu'on leur donnoit une forte distraction, d'où l'on a conclu que tous les effets devoient être attribués à l'imagination. Je crois qu'il est plus naturel de penser que le fluide magnétique animal n'est autre chose que le fluide nerveux, si l'on fixe d'une manière particulière sur certains objets l'attention du malade, il sera possible de suspendre l'effet du magné-

quent il augmente l'action du cœur, la tension des fibres des vaisseaux, la force des artères, & donne plus d'énergie à toutes les causes des sécrétions.

Le fluide magnétique ne produit pas la dépuration du sang par la seule séparation des liqueurs qu'il entraîne, il y contribue encore par la formation de ces mêmes liqueurs. En effet, dans l'augmentation qu'il produit dans le mouvement & la chaleur du sang, il dispose le sel de cette humeur à s'alkalifer & à devenir par-là plus volatil, tandis que la matière huileuse s'atténue & acquiert de l'âcreté en se colorant (1).

Résumons-nous : à tout l'ensemble du Mémoire se rallient plusieurs faits étayés de fortes preuves, dont il résulte qu'il existe réellement un fluide magnétique animal ; mais son action nulle sur le plus grand nombre des animaux, est si faible sur les autres, & produit si rarement des effets curatifs, qu'il ne peut offrir à la Médecine qu'un secours très-secondaire. Il existe de même une électricité animale dont les effets paroissent se confondre avec ceux du magnétisme animal, & dont on ne doit pas attendre plus de succès. Cependant comme ils font des modifications l'un du magnétisme minéral, l'autre de l'électricité médicale, leur découverte aura au moins produit un bien réel en tournant les vues des médecins sur ces deux grands agens de la nature : nous lui aurons sur-tout l'obligation d'avoir rappelé le souvenir antique & presque éteint du magnétisme minéral, & d'avoir enrichi sa doctrine par l'usage utile des directions, négligées jusqu'à nous, & qui le rendent une des grandes ressources de la Médecine.

tisme, parce que le fluide nerveux se porte alors en si grande abondance à la tête, qu'il n'en reste plus assez dans la partie affectée du vice local pour produire encore le paroxysme qui avoit lieu auparavant.

(1) Au résultat de la théorie se joignent plusieurs faits d'observation, qui semblent ne laisser aucun doute à cet égard ; j'ai vu le magnétisme produire l'éruption du vice qui occasionnoit les maladies les plus graves : j'ai vu ces maladies s'évanouir par l'apparition des symptômes scrophuleux, galeux ou dartreux, qu'on avoit refoulés dans le sang en forçant leur disparition par des répercussifs.

NOTICE

Sur la Vie & les Ouvrages de M. DE ROMÉ DE L'ISLE (1).

LES chimistes étoient au commencement de ce siècle exclusivement en possession de l'étude de la Minéralogie, & ils étoient persuadés que l'analyse pouvoit seule conduire à la connoissance des objets qu'elle embrasse.

(1) Nous ne sommes pas dans l'usage d'insérer des éloges dans ce Journal ; mais
Tome XXXVI, Part. I, 1790. AVRIL. R r 2

Linné parut : il révéndiqua cette science comme appartenant à l'Histoire-Naturelle, & il entreprit de la faire envisager sous un nouveau point de vue.

Cet homme supérieur sentit que si les chimistes dénaturôient les corps inorganiques pour en connoître les principes, les naturalistes devoient n'employer que des caractères extérieurs pour les rapprocher de leurs congénères, & parmi ces caractères il indiqua la forme cristalline comme un des plus importans à considérer. (1).

Mais la masse des faits observés avant Linné n'étoit pas assez considérable pour que ce naturaliste pût porter dans les détails de la Minéralogie autant de perfection que dans la Botanique. Satisfait, pour ainsi dire, d'avoir fixé par une simple conception de son grand génie, les bases de la première de ces sciences, il laissa à ses successeurs le soin de l'élever jusqu'au point où il seroit possible de la porter. Aussi depuis 1736, que parut la première édition du *Systema Naturæ*, jusqu'en 1768 que parut la dernière, il perfectionna peu la partie minéralogique ; il y laissa subsister des défauts essentiels, défauts qui lui étoient connus en partie, & qu'il invitoit même à corriger.

Pendant que Linné jettoit les fondemens de sa réputation, Cartheuser, Justi, Lehmann & autres, entreprirent de donner des Systèmes minéralogiques uniquement fondés sur les caractères extérieurs ; mais aucun n'eut l'idée d'étendre & de perfectionner les observations du naturaliste suédois sur les substances du règne minéral susceptibles de cristalliser.

Il étoit réservé à la France de produire un homme de génie, qui, saisissant la sublime idée du naturaliste suédois, se l'approprieroit en la développant. Cet homme de génie est M. de Romé de l'Isle, né à Gray en 1736, & que la mort vient d'enlever aux sciences & à ses amis, le 7 mars dernier.

Les premières années de M. de Romé de l'Isle ne furent point consacrées à l'étude de l'Histoire-Naturelle. A peine avoit-il fini ses Humanités dans l'université de Paris, qu'il partit pour l'Inde en qualité de secrétaire d'un détachement d'ingénieurs & d'artilleurs qui y fut envoyé en 1757.

comme la mémoire de M. de Romé de l'Isle ne peut prétendre à aucun discours académiques, nous avons cru devoir à son génie & à son amitié pour nous, de faire connoître à ses concitoyens & aux étrangers l'homme qui a honoré la France, & qui n'est pas autant connu qu'il le mérite par l'effet d'une cabale qui a toujours cherché à déprécier ses talens. En général dans ce pays-ci, dès qu'on n'est pas académicien, les académies vous prennent vos idées sans jamais vous citer, tandis que d'un autre côté elles déprécient vos travaux autant qu'elles peuvent. Mais ce Journal, tant qu'il sera entre nos mains, se fera toujours un devoir de rendre justice à tous les sçavans.

(1) Agricola en avoit déjà parlé ; parmi les caractères des minéraux, il cite leur figure triangulaire, tétragone, pentagone, hexagone, polygone, en pointes, &c.

Tout le monde fait combien la guerre que nous avions alors avec les anglois nous fut funeste dans cette partie du monde: M. de l'Isle après divers événemens, victime comme beaucoup d'autres françois de la trahison de Lally, fut fait prisonnier à la prise de Pondichery: conduit par les vainqueurs à Tranquebard, à Saint-Thomé & à la Chine, il fut enfin ramené par eux en Europe en 1764, après cinq ans de captivité.

M. de Romé de l'Isle avoit vingt-neuf ans lorsqu'il revint en France. Son séjour dans les climats où la nature étale le plus de variétés dans ses productions, lui avoit fait naître le désir le plus vif d'étudier l'Histoire-Naturelle. Il fut assez heureux pour être adressé à Paris à M. Sage, actuellement professeur de Minéralogie à l'Ecole des Mines, & qui, quoique plus jeune que M. de l'Isle, avoit déjà commencé avec succès sa carrière chimique. Ils sentirent l'un pour l'autre les germes d'une amitié fondée sur les mêmes goûts pour l'étude, & les relations les plus intimes ne tardèrent pas à s'établir entr'eux. M. Sage associa M. de l'Isle à tous ses travaux scientifiques, le secourut de sa bourse, lui fournit les occasions de faire des connoissances utiles à sa fortune, enfin lui rendit tous les services que l'amitié commande, & qu'elle seule fait apprécier.

Les cours de Chimie qui s'étoient faits jusqu'alors à Paris avoient été dirigés principalement du côté de la Médecine & de la Pharmacie. M. Sage, à l'instar des suédois & des allemands, fut déterminé à diriger les siens du côté de la Minéralogie. Il acquit & fit acquérir au petit nombre d'amis qui fréquentoient ses leçons, des connoissances toutes nouvelles pour la France; il se créa une collection lithologique & minéralogique dont l'extension s'admire dans le cabinet de l'Ecole Royale des Mines, & ce fut en étudiant les morceaux qui la composoient, que M. de l'Isle sentit naître les premières idées qui déterminèrent son goût pour la Cristallographie.

Mais ce n'est cependant pas dans la Minéralogie qu'il débuta aux yeux du public.

Tremblay, Réaumur, Jussieu & autres, avoient fait connoître les polypes d'eau douce & leur singulière manière d'être; mais ils n'avoient pas expliqué les phénomènes qu'ils présentoient. M. de l'Isle fut conduit, par la réflexion, à croire qu'on pouvoit envisager chaque polype comme une ruche, ou comme un sac qui servoit de repaire à une infinité de petits animaux isolés, mais concourant au même but. Cette idée ingénieuse n'étoit point appuyée sur des recherches qui lui fussent propres, aussi ne la regardoit-il que comme une simple opinion, qui pouvoit être détruite par l'observation. L'ouvrage qui contient ses réflexions sur cet objet est intitulé *Lettre de M. de Romé de l'Isle à M. Bertrand sur les Polypes d'eau douce*, & fut imprimé en 1766. Il est devenu fort rare.

Le cabinet le plus considérable qui existât à cette époque à Paris, étoit celui de M. Davila. Cet amateur voulant s'en défaire, choisit M. de

l'Isle pour faire la description des morceaux qu'il contenoit. Ce dernier aidé de M. Sage, au lieu d'un simple catalogue, fit un ouvrage raisonné en trois gros volumes in-8°, qui lui mérita les éloges des naturalistes & qu'il est encore utile de consulter.

M. de l'Isle fit connoissance chez M. Davila avec M. d'Ennery, ce zélé collecteur de médailles, & protecteur de tous ceux qui annonçoient des dispositions pour les sciences ou pour les arts. Quoique leurs études fussent dirigées vers un but différent, ils se convinrent. M. d'Ennery offrit un logement chez lui à M. de l'Isle & ensuite la table de l'amitié.

Nous avons dit que Linné pensoit que la Minéralogie pouvoit être classée par le moyen de caractères tirés de la cristallisation. Cette idée avoit singulièrement frappé M. de l'Isle, & depuis quelque tems il la méditoit, lorsque la collection de M. Davila lui fut ouverte. Les nombreuses observations qu'il fit par le moyen de cette collection présentèrent à son imagination une vaste carrière. Il sentit que l'idée de Linné pouvoit être développée avec succès, & il entreprit de le faire; en conséquence toutes les cristallisations qui lui tombèrent sous la main, furent exactement étudiées, décrites, imitées en argile; il parcourut tous les cabinets, & ce fut plus pour augmenter la somme de ses connoissances, que pour suppléer à son peu de fortune, qu'il se chargea de dresser tous les catalogues intéressans qui lui furent proposés.

M. de l'Isle établi chez M. d'Ennery, & plus tranquille sur ses premiers besoins, continua ses recherches cristallographiques pendant les années 1769 & 1770; enfin l'année suivante, il se crut en état de donner au public le résultat de ses recherches sous le titre modeste d'*Essai de Cristallographie, ou Description des figures géométriques propres à différens corps du regne minéral, connus vulgairement sous le nom de cristaux.*

Ce travail tout incomplet qu'il est, quand on le compare à ce que M. de l'Isle a fait depuis, étoit de beaucoup supérieur à ce qu'avoit fait Linné; ce dernier avoit appris à connoître environ quarante espèces de cristaux, M. de l'Isle en décrivit cent dix, nombre qui fut ensuite porté à plus de quatre cens.

Cet essai commença la célébrité de M. de l'Isle. Une grande partie des Minéralogistes de l'Europe se fit un devoir de correspondre avec l'homme qui annonçoit de si grandes vues. Le naturaliste Suédois, qui n'étoit jaloux que des réputations usurpées par l'intrigue, fut si satisfait de l'ouvrage du minéralogiste François, qu'il lui mandoit dans une lettre datée d'Upsal le 19 mai 1773 :

Inter opera hoc seculo elaborata mineralogica certè cristallographia tua primaria est. Testatur acerrimum tuum ingenium, observa-

tionum numerum immensum, lætationem stupendam, & tamen, quod rarum est, animū in me mitissimum.

Le nombre des minéralogistes s'augmentoit en France sous les auspices de M. Sage & de M. de l'Isle; il se forma plusieurs collections considérables à Paris. Les élèves du dernier se faisoient un devoir de chercher de tous côtés des cristaux pour en faire hommage à leur maître. Son cabinet devint ainsi le rendez-vous, si on peut se servir de ce terme, de tous les minéraux cristallisés qui se découvroient dans le monde; toutes les personnes qui ont eu l'avantage de le visiter, savent avec quelle bienveillance le propriétaire se prêtoit à développer, pièces en main, tous les avantages de sa manière de considérer la minéralogie; il suffisoit de laisser entrevoir du goût pour l'étude, & l'on trouvoit en lui le plus grand zèle & la plus grande complaisance dans la démonstration de toutes les vérités qu'il avoit découvertes. Il n'est point de naturalistes, étrangers ou nationaux, qui ne soient sortis du cabinet de M. de l'Isle, enchantés & de ses profondes connoissances & de l'urbanité de son caractère.

M. de l'Isle fut agrégé en 1775 aux académies de Stockolm & de Mayence, & en 1780 à celle de Berlin. Ces célèbres sociétés n'exigent point qu'on sollicite l'honneur d'être compté parmi leurs membres, & vont chercher le mérite par-tout où elles le connoissent. Elles jugèrent M. de l'Isle sur ses ouvrages, & s'empressèrent de se l'associer.

Il n'en est malheureusement pas de même en France, où, comme tout le monde sait, l'intrigue conduit plus sûrement que les talens aux titres littéraires. M. de l'Isle ne savoit point se vanter, ni dépriser ses concurrens. Sollicité par des amis, il se mit sur les rangs pour l'Académie des Sciences, présenta son Essai de Cristallographie & lut son excellent Mémoire *sur les altérations qui surviennent à différentes mines métalliques & particulièrement à la pyrite martiale* (1). Les idées grandes & neuves qui sont contenues dans ces deux ouvrages, ne furent pas senties, & le plus grand génie de la France fut jugé indigne de siéger au Louvre (2).

(1) Il a été depuis inséré dans ce Journal, en octobre 1780.

(2) Nous aimons à croire que sous l'empire de la liberté ces abus seront réprimés. MM. les Académiciens ne doivent point oublier qu'ils sont salariés d'une manière très-dispendieuse pour la Nation. Les pensions de l'Académie des Sciences sont portées dans les dépenses publiques à la somme de 117,780 liv. Mais c'est encore la moindre portion de leurs traitemens. Ils ont su s'approprier toutes les places nombreuses réservées aux savans; telles que celles du Jardin du Roi, de l'Observatoire, du Collège-Royal, de la Monnoie, de l'Ecole des Mines, &c. &c. Refuser une place d'académicien à celui qui la mérite pour la donner à un intrigant, ou à un vil adulateur qui fait une cour basse à tel ou tel académicien, qui propage telle ou

M. de l'Isle qui n'avoit fait cette démarche que malgré lui, fut peu sensible à ce refus, il présumoit assez du mérite de ses travaux, pour savoir juger qu'il n'influeroit pas sur sa gloire. En effet toute la honte, en est retombée sur l'Académie & sur celui de ses membres, qui pour favoriser un protégé, appelloit M. de l'Isle *un faiseur de catalogues*.

Ce titre peut en effet être donné à M. de l'Isle, car il en a fait huit, dans le cours de sa vie : savoir, celui de Davila en 1767; le premier de Forster en 1769; celui de Boucher en 1770; le deuxième de Forster en 1772; celui de Beost en 1774; celui de Gouffier & Pigache en 1776; le troisième de Forster en 1777; le quatrième de Forster en 1782. Mais il faut être bien peu instruit pour ne savoir pas distinguer le travail de l'homme savant qui veut étendre ses connoissances, de celui du manœuvre qui ne cherche qu'à gagner de l'argent. Les catalogues de de l'Isle passeront toujours pour des ouvrages intéressans par les observations qui y sont consignées.

M. de l'Isle publia en 1778 conjointement avec M. Demeste une explication de la théorie chimique que M. Sage professoit alors (1), & en 1779 un Mémoire contre le système du feu central. Ce Mémoire qui eut une seconde édition en 1781, remplit si bien son objet, que M. de Buffon, même ne put s'empêcher de le louer.

Tant de travaux n'empêchoient pas M. de l'Isle d'accumuler des observations pour une seconde édition de sa cristallographie. Ses nombreux élèves, répandus dans toute l'Europe, ramassoient des matériaux, dont son excellente méthode de travailler lui facilitoit l'emploi, & il étoit aidé par ceux qui habitoient Paris dans les détails de ses recherches. Cette seconde édition, ou plutôt ce nouvel ouvrage, car il n'a avec le premier aucun rapport de forme, parut en 1783, en quatre volumes in-8°. & il surpassa les espérances qu'on en avoit conçues.

selle doctrine... C'est donc une véritable injustice. C'est priver des récompenses que la Nation accorde aux talens, celui qui y a droit. C'est enfin un véritable vol. Ceux qui ont fermé l'entrée de l'Académie à M. de Romé de l'Isle l'ont frustré de la pension qu'il méritoit, & de la récompense que la Nation accordoit à ses talens.

Dans des associations libres de savans, telles que la Société Royale de Londres, en refusant de s'associer un savant qui d'ailleurs a le mérite nécessaire, on ne fait peut-être point d'injustice, puisque l'association étant purement volontaire, on peut ne pas recevoir celui dont les qualités morales ne conviennent point à la majorité des membres, comme cela se pratique dans tous les clubs; mais il n'en est pas de même des corps auxquels la nation attache des salaires.

Au reste, M. de l'Isle a été comme Helvétius, J. J. Rousseau, Diderot, l'abbé Raynal, &c. dont on demande avec le même étonnement : « Pourquoi ils n'étoient pas des Académies de France », qu'on demande de tels autres, pourquoi ils en sont.

(1) Sous le titre de *Lettre du Docteur Demeste au Docteur Bernard*.

nous laissons à des mains plus exercées, à son élève le plus chéri, M. de Bournon, le soin de faire connoître la multitude de découvertes, de grandes idées qui sont contenues dans la *Cristallographie*, d'apprécier le rang qu'elle doit tenir parmi les productions du siècle; nous lui laissons de même le soin de rendre compte du mérite de la dissertation qu'il publia l'année suivante sous le titre des *caractères extérieurs des minéraux* & qui est le complément & le dernier de ses ouvrages minéralogiques.

M. de l'Isle n'avoit jamais sollicité ni place ni pensions, & il n'en avoit par conséquent jamais obtenues. Ses amis agirent pour lui auprès des dispensateurs des grâces & lui firent donner en 1785 une pension de six cens livres sur le trésor public, dit alors le trésor Royal, & en 1789 une autre de quatre cens livres sur la cassette du Roi. Ces secours lui vinrent d'autant plus à propos qu'il eut le malheur de perdre son ami M. d'Ennery en 1786, & avec lui tous les avantages qu'il retiroit de son amitié.

M. de l'Isle chargé de l'exécution testamentaire de M. d'Ennery, se vit forcé d'abandonner ses travaux ordinaires pour se livrer aux soins que son ami lui avoit imposés. Dépositaire d'une des plus riches collections de médailles qui eussent encore été formées, & éditeur du catalogue qui en avoit été fait, il étoit impossible que son esprit observateur n'acquît pas de nouvelles connoissances. La pesée de quelques grands médaillons d'or antiques, comparée avec celle des médaillons ordinaires & sur-tout au poids des monnoies frappées sous la république Romaine, lui fit appercevoir qu'il pouvoit parvenir à connoître exactement le rapport de la livre pondérale des Romains, à notre poids de marc; tentative dans laquelle on avoit toujours échoué depuis près de trois siècles, & que M. de l'Isle eut le bonheur de porter au plus haut degré d'exaétitude & d'évidence.

Cette première découverte lui en fit espérer d'autres. L'évaluation des monnoies des différens peuples de la Grèce asiatique & européenne, avoit paru jusqu'à présent impossible à déterminer, à cause de l'extrême diversité de leurs poids. On n'avoit pas encore conçu que cette diversité tenoit uniquement aux usages & aux loix des peuples qui avoient fabriqué ces médailles. Un grand nombre de combinaisons & de rapprochemens heureux firent voir à M. de l'Isle, que les monnoies des peuples, des villes & des Rois Grecs, venoient toutes se ranger dans quatorze classes absolument distinctes les unes des autres; il en forma autant de tables séparées dans lesquelles la drachme, ses divisions & ses multiples, jusqu'au talent, se trouvent réduits en poids & en valeurs numériques françoises.

Après avoir déterminé ces différens objets avec l'exaétitude la plus scrupuleuse, M. de l'Isle entreprit de publier une nouvelle métre ogie

toute composée de tableaux qui en rendroient l'usage infiniment facile. Cet ouvrage fut publié en 1789 & adressé à l'Assemblée Nationale pour la guider dans la réforme des poids & mesures de France (1). Il y indique le rapport des poids anciens avec nos poids modernes; il y rassemble toutes les mesures linéaires de superficie & de capacité, les compare avec celles de Paris & donne les proportions de chacune d'elles avec toutes les autres, depuis le daçyle jusqu'à la circonférence entière du globe.

Une étude approfondie du système métrique des anciens ne pouvoit que produire sur M. de l'Isle l'admiration qu'il inspire à tous ceux qui ont cherché à en découvrir les bases. Les travaux énormes qui ont nécessairement dû précéder les premiers essais de ce système, seront seuls une preuve incontestable de la haute antiquité des sciences & de la perfection où elles étoient parvenues à l'époque où toutes nos histoires commencent. Cette grande vérité que l'on s'obstine à méconnoître encore, par un attachement aveugle à des routines chronologiques, se développera à mesure que l'origine des sciences sera recherchée avec cette impartialité d'opinion qu'avoit M. de l'Isle, & qui conduisit aux véritables découvertes.

On s'est étendu sur cet ouvrage parce qu'il est encore peu connu & qu'il prouve que M. de l'Isle pouvoit réussir dans plus d'un genre.

Depuis long-temps les yeux de M. de l'Isle fatigués par une aussi longue suite d'observations s'étoient considérablement affoiblis. Les recherches & les immenses calculs, que nécessairement son travail métrologique, joints à l'activité qu'il apporta à sa rédaction, achevèrent de lui en faire perdre l'usage. Il ne jouissoit plus de la vue des objets de son cabinet de Minéralogie, & cependant son zèle pour en démontrer les détails ne s'étoit pas ralenti; il avoit une mémoire locale qui suppléoit à ses yeux; heureusement que les événements de la révolution occupant toutes ses facultés morales, l'empêchoient de voir toute l'horreur de sa position physique; il ne lui restoit de plaisirs que ceux qu'il puisoit dans la conversation de ses amis & dans la lecture qu'ils lui faisoient des opérations de l'Assemblée Nationale & des événements qui les accompagnoient. M. de l'Isle jouissoit d'avance du bonheur qui sera l'appanage de la génération future, & se plaisoit à calculer les grands avantages physiques, moraux & politiques, que la France, & peut-être le monde entier, va retirer de la déclaration des droits de l'homme & de la constitution. Son zèle étoit ardent, son patriotisme étoit pur. Les amis qui lui donnèrent les dernières preuves de leur attachement, se rappelleront long-temps la chaleur avec laquelle, la veille

(1) Il a été fait à l'Assemblée un rapport sur cet objet. On y a fait usage des idées de M. de l'Isle sans le citer.]

de sa mort, il prit le parti de l'humanité dans la cause des nègres, cause alors soumise à la décision de l'Assemblée Nationale.

La vie sédentaire & appliquée de M. de Romé de l'Isle devoit d'autant plus nuire à sa santé que son tempérament le portoit à l'hydropisie; ses jambes étoient depuis long-temps engorgées, & il éprouvoit assez fréquemment des indispositions inquiétantes. On le croyoit rétabli d'une de ces indispositions, lorsqu'une rechûte le força de se mettre au lit le 4 mars dernier, le 7... le plus grand génie de la France n'existoit plus.

Peu de connoissances étoient étrangères à M. de l'Isle; il avoit porté l'activité de son génie sur presque toutes les sciences; sa morale étoit douce & toute puisée dans la nature (1). L'étude l'avoit soustraît aux préjugés: aussi sa mort fut-elle aussi calme que sa vie.

Le cabinet de M. de l'Isle est en vente en ce moment. Il est le fruit de plus de 20 années de recherches, & sans contredit le plus complet qui existe en minéralogie systématique. Son ouvrage sur la Cristallographie (2) devenant, comme on n'en peut pas douter, le livre classique des minéralogistes futurs, l'on sent combien la collection qui renferme les pièces probantes des découvertes qui y sont consignées, doit être intéressante à conserver en France. Nous devons craindre cependant que ce précieux cabinet soit vendu à l'étranger, car les circonstances où nous nous trouvons ne sont point favorables à des acquisitions de ce genre. La perte d'un moyen d'instruction aussi difficile à réparer doit être regardé comme un malheur public. Il seroit digne du patriotisme des amateurs de la minéralogie en particulier & des naturalistes françois en général, de se réunir pour en déposer la valeur jusqu'à qu'il se présente dans cette ville un acquéreur en état d'en faire jouir le public, comme il en jouissoit du vivant de M. de l'Isle (3).

(1) Il en a développé très au long les principes dans les notes manuscrites qu'il a mises sur un exemplaire de l'Ouvrage métaphysique intitulé: *Système de la Nature*, & qui fit beaucoup de bruit dans le tems. Cet Ouvrage, sa critique, & un exemplaire du Dictionnaire de Valmont de Bomare également chargés de notes, ont été légués par M. de l'Isle à la Bibliothèque du Roi.

(2) Cet Ouvrage se trouvera toujours aux mêmes adresses, & chez Madame d'Étauches, rue Copeau. Comme M. de l'Isle avoit soin de noter toutes les nouvelles observations qu'il faisoit ou qui lui étoient communiquées, il en est résulté des augmentations considérables, & en état d'être imprimées. Nous annonçons avec plaisir au Public qu'il n'en fera pas privé.

(3) Si cette idée pouvoit être adoptée, nous nous chargerions avec empressement de recevoir les soumissions, & nous concourrions de tous nos moyens au succès d'une affaire que nous regardons comme fort avantageuse aux sciences à Paris. *Note de M. de la Métherie.*

La Minéralogie vient de faire encore une perte bien sensible dans la personne de M. Ferber, Conseiller des Mines de Prusse. Une attaque d'apoplexie l'a enlevé aux sciences, à ses amis & à ses proches la nuit du 12 au 13 de ce mois, à Betz.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

- E**XPÉRIENCES sur la Phlogification de l'Acide du Nitre ;
par le Docteur PRIESTLEY : lues à la Société Royale de Londres
le 26 Mars 1789, page 241
- Analyse chimique de l'Uranit, substance métallique nouvellement
découverte par le Docteur KLAPROTH, 248
- Observations physiques sur le Phosphorisme du Tartre vitriolé ; par
M. JEAN-ANTOINE GIOBERT ; lues le 4 Janvier 1789, 256
- Préparation du Jaitine de Naples ; par M. COURET, Elève en
Pharmacie, 262
- Observations météorologiques faites sous la zone torride ; par
M. CASSAN, Docteur en Médecine, Médecin des Hôpitaux Militaires
des Colonies Françaises, Associé de l'Académie Royale de
Marine, de la Société Royale des Sciences & Arts de Saint-Domingue :
263
- Analyse du Cuivre, avec lequel les Anciens fabriquoient leurs Médailles,
les Instrumens tranchans, par M. DIZÉ, de la Société Royale de
Biscaye, & Elève de M. D'ARCET, au Collège de France, 272
- Troisième Lettre de M. DE LUC, à M. DE LA MÉTHERIE, sur les
Vapeurs, les Fluides aëriiformes & l'Air atmosphérique, 276
- Suite du Précis sur la Canne & sur les moyens d'en extraire le Sel
essentiel, suivi de plusieurs Mémoires sur le Sucre, sur le Vin de
Canne ; sur l'Indigo, sur les Habitations, & sur l'état actuel de
Saint-Domingue : Ouvrage dédié à la colonie & imprimé à ses frais ;
par M. DUTRÔNE DE LA COUTURE, Docteur en Médecine, Associé
de la Société Royale des Sciences & Arts du Cap-François ; extrait
d'un Mémoire approuvé par l'Académie Royale des Sciences, 291
- Extrait des Observations météorologiques faites à Laon, par ordre du
Roi, pendant le mois de Février 1790 ; par le P. COTTE, Prêtre
de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Membre de plusieurs
Académies, 302
- Extrait des Observations météorologiques faites à Laon, par ordre du
Roi, pendant le mois de Mars 1790 ; par le P. COTTE, Prêtre
de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Membre de plusieurs
Académies, 304
- Recherches physiques sur le Magnétisme animal ; par M. le Chevalier
DE SAUVIAC, Officier au Corps Royal du Génie, 306
- Notices sur la Vie & les Ouvrages de M. DE ROMÉ DE L'ISLE, 315

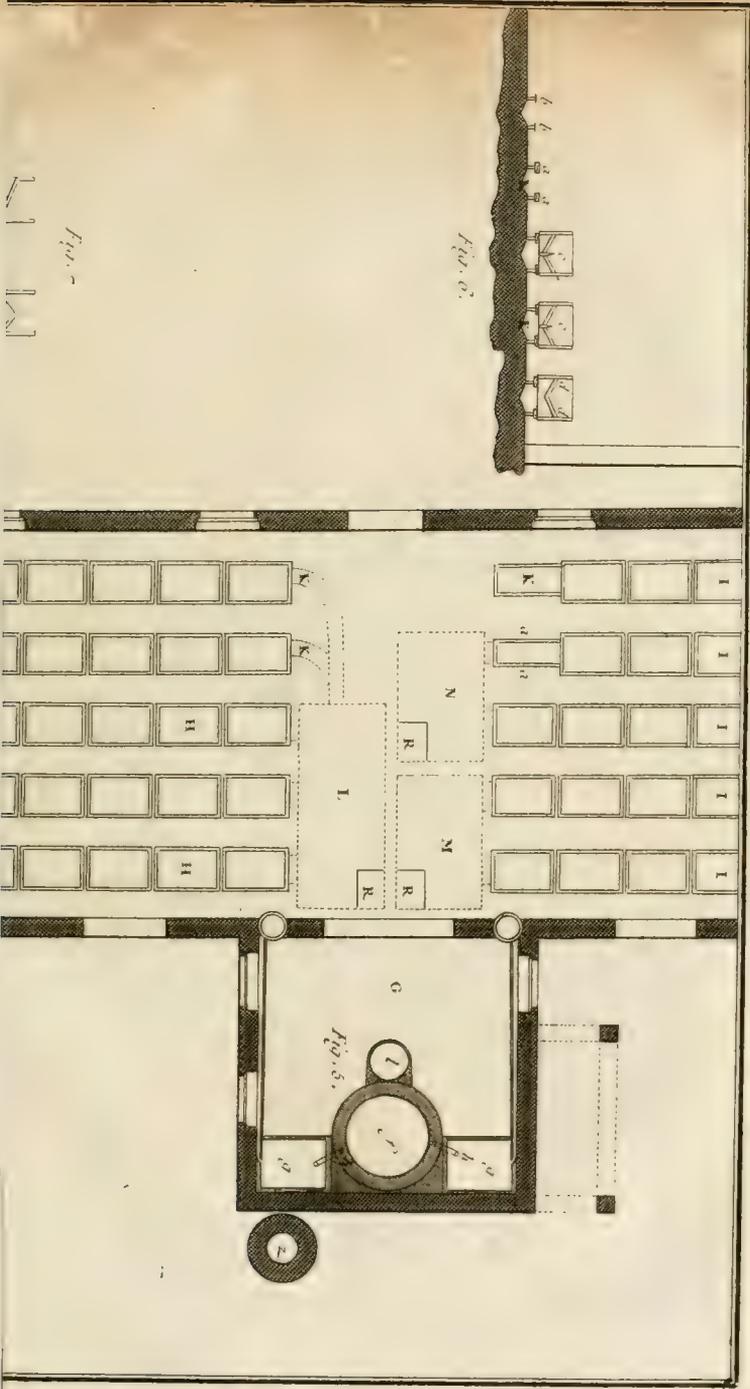
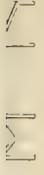


Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 7.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

M A I 1790.

A N A L Y S E

D'une Pierre calaminaire ou Mine de Zinc terreuse en masses transparentes d'un blanc verdâtre, de Gazimam en Daourie :

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie, par M. SAGE.

LE zinc ne s'est trouvé jusqu'à présent dans le sein de la terre, que dans trois états :

- sous forme de blende,
- à l'état de vitriol,
- sous forme de chaux.

Le zinc combiné naturellement avec le quart de son poids de soufre, forme la blende, qui est au zinc ce que la pyrite martiale est au fer. Les blendes doivent à ce métal leurs diverses couleurs.

Le vitriol de zinc naturel résulte de la décomposition spontanée de la blende.

La chaux de zinc connue sous les noms de calamine ou pierre calaminaire, est produite par la décomposition du vitriol de zinc.

La blende ou mine de zinc sulfureuse se rencontre dans le sein de la terre presque en aussi grande quantité que la pyrite martiale avec laquelle elle se trouve souvent mêlée; de la décomposition spontanée de ces deux substances, résulte un vitriol mixte, qui se décompose à son tour, soit en déposant les chaux métalliques qu'il contient, soit par l'intermède des substances calcaires; dans ce dernier cas les pierres calaminaires qui en résultent sont plus ou moins martiales, & affectent les formes des corps calcaires qui ont concouru à la décomposition du vitriol de zinc martial: aussi trouve-t-on de la calamine dont les cristaux sont semblables à ceux du spath calcaire; d'autres pierres calaminaires offrent des madrépores, des entroques, des coquilles, &c.

Lorsque la calamine s'est formée par l'espèce de cémentation que je viens de décrire, elle est presque toujours colorée & opaque; tandis que

lorsque la pierre calaminaire s'est formée par la décomposition spontanée du vitriol de zinc pur, ses cristaux sont blancs, transparents, & ne contiennent point de fer.

J'ai reçu dernièrement du Hartz un morceau de pierre calaminaire formée par la réunion de plusieurs cristaux blancs transparents en prismes hexaèdres aplatis, tronqués net à leurs extrémités.

Ces cristaux de calamine ont huit lignes de longueur sur quatre de diamètre, ils diffèrent par la forme de ceux nommés par les allemands *zinc spath*. Ceux-ci offrent des lames carrées dont les bords sont en biseaux.

On trouve plus souvent la pierre calaminaire pure sous forme de stalagmites blanches mammelonnées & quelquefois en masses cellulaires. On la rencontre aussi à l'état de guth ou masses poreuses très-légères, du plus beau blanc.

Lorsque la chaux de zinc est intimement combinée avec du quartz, elle a l'apparence de la zéolite blanche; comme elle, les cristaux sont striés, divergens, & forment des gelées avec les acides. On a trouvé à Fribourg en Brisgaw de la pierre calaminaire qui offre ces caractères. Ainsi que dans la zéolite le quartz s'y trouve dans la proportion de cinquante livres par quintal. Cette calamine de Fribourg contient en outre, comme l'a fait connoître M. Pelletier, trente-six livres de chaux de zinc & douze livres d'eau par quintal; la zéolite contient le double d'eau.

Quoique les minéralogistes n'aient pas fait mention des calamines ou mines de zinc terreuses de France, cependant elles s'y trouvent en grande quantité; il y a lieu de présumer qu'on ne les a pas connues, ou qu'on a négligé de les chercher.

Les mines de cuivre & de plomb de Saint-Sauveur dans les Cévennes, diocèse d'Alais, offrent des pierres calaminaires en stalagmites blanches, vertes & brunâtres.

M. le duc d'Harcourt m'a remis il y a deux ans un morceau de pierre calaminaire étiqueté *mineral inconnu*. Cette mine de zinc terreuse en masses plus ou moins cellulaires, d'un blanc verdâtre, recouvre & accompagne un filon de galène, exploitée à Pierreville dans la presqu'île du Cotentin. L'analyse de cette pierre calaminaire m'a fait connoître qu'elle étoit aussi pure & aussi bonne que celles du comté de Sommerfet & du duché de Limbourg qu'on vend dans le commerce. Aussi ai-je conseillé de mettre à part cette mine de zinc terreuse qui est abondante dans les mines de plomb de Pierreville.

La pierre calaminaire de Sibérie qui est l'objet de ce Mémoire, se trouve en masses irrégulières transparentes d'un blanc verdâtre. Cette chaux de zinc solide a l'apparence & la cassure du verre. Cette calamine ayant été distillée dans une cornue à laquelle j'ai adapté l'appareil

hydrargyro-pneumatique, a produit de l'eau & de l'acide inéplitique. La chaux de zinc qui restoit dans la cornue étoit d'un gris rougeâtre & opaque ; elle pesoit près de moitié moins que la calamine qui avoit été soumise à la distillation.

Cette pierre calaminaire de Sibérie est soluble en entier dans les acides vitriolique, nitreux & marin ; ce dernier la dissout à froid avec effervescence, sa dissolution est d'un jaune foncé.

L'acide nitreux & l'acide vitriolique dissolvent à l'aide de la chaleur, la pierre calaminaire de Sibérie. Quoique ces dissolutions soient sans couleurs, on peut cependant en séparer le fer qu'elles contiennent & le précipiter en bleu de Prusse.

On peut encore séparer le fer de la pierre calaminaire de Sibérie en la distillant avec six parties de sel ammoniac. Ce qui reste dans la cornue est du zinc combiné avec l'acide marin. Ce sel est déliquescent & caustique.

Pour s'assurer si une pierre contient de la chaux de zinc, il faut la pulvériser & la mêler avec une égale quantité de poudre de charbon, & l'exposer ensuite à un feu violent dans un creuset ; le zinc se réduit & brûle en produisant une flamme bleue & verte accompagnée de chaux de zinc qui s'exhale en flocons lanugineux blancs. Si cette opération se fait dans une cornue, on obtient le zinc sous forme métallique ; le célèbre Margraff a indiqué ce procédé, pour opérer la réduction des mines de ce demi-métal.

Le zinc du commerce vient en partie d'Allemagne, en partie de l'Inde, où il est connu sous le nom de toutenagie. On fait qu'à Goslard dans le Hartz, on retire le zinc par la même opération qui produit la réduction des mines de plomb sulfureuses qui sont mêlées de blende. On exploite en France des mines semblables, mais on laisse le zinc se brûler & se convertir en cadmie.

Quant à la manière dont les indiens retirent le zinc de ses mines, elle nous est inconnue, & méritoit cependant d'être recherchée. Quoique l'emploi du zinc soit peu considérable dans les arts, cependant il peut le devenir, son innocuité étant reconnue ; ce demi-métal étant d'ailleurs susceptible d'acquérir de la ductilité quand on rapproche ses parties par le moyen du laminoir, ce que j'ai fait connoître il y a quelques années.

Le zinc entre, comme on le fait, dans l'alliage métallique connu sous les noms de laiton, de cuivre jaune, de similor, alliage qui se fait encore pour la plus grande partie chez l'étranger. Il est à croire qu'on s'occupera quelque jour de mettre en œuvre les productions métalliques de la France, ce qui éviteroit annuellement l'importation de plus de dix millions, pour le cuivre & le plomb, métaux qu'on pourroit extraire en

assez grande quantité des Pyrénées pour équivaloit à l'emploi du commerce.

La plus grande partie des mines de fer de Corse sont congénères de celles de Suède: je ne doute pas que leur exploitation ne produise un aussi bon fer. Il y a en France de riches mines de ce métal qui ne sont pas exploitées, & dont le produit pourroit équivaloit à l'importation de sept millions qui sont employés annuellement pour se procurer le fer destiné aux arts.

La mine de fer argileuse jaune fournit aux hollandois un objet de commerce assez considérable. Ils achètent tout ce que le Berri produit de cette terre bolaise jaune, sur le pied de quinze francs les huit quintaux, ils torréfient cette argile martiale, qui prend une belle couleur rouge. Après l'avoir pulvérisée ils la vendent ensuite en France vingt-cinq & trente livres le quintal sous les noms de rouge de Prusse & de rouge d'Angleterre, suivant l'intensité de sa couleur; ce rouge s'incorpore facilement avec l'huile, & sert entr'autres à colorer les carreaux d'apparemens.

Le vermillon offre un rouge plus beau, mais beaucoup plus cher; parce qu'il n'est que du cinabre pulvérisé, qui se prépare encore par les hollandois qui achètent chaque année de l'Empereur trois mille quintaux de mercure, dont ils convertissent la plus grande partie en cinabre & en chaux de mercure, connu sous le nom de précipité rouge. Ils préparent encore en grand le sublimé corrosif.

Le mercure qu'on emploie en France se tire de Hollande, d'Espagne & du Palatinat; cependant la France renferme des mines de ce demi-métal: celle de Ménilot en Normandie mériteroit d'être reprise avec art. Le cinabre s'y trouve entremêlé de pyrites martiales. Cette mine de mercure a commencé à être exploitée il y a environ soixante ans, & a été abandonnée peu de tems après avoir été découverte. Ce n'est pas parce qu'elle étoit stérile, mais par la mésintelligence qui survint entre les mineurs allemands & les françois qu'on employa à cette exploitation.

Les hollandois réduisent aussi le plomb en céruse, & préparent une partie du minium qui est dans le commerce; tous ces procédés sont connus & décrits. Pourquoi la France est-elle encore tributaire des hollandois pour ces préparations?

L'étain qu'on emploie en France se tire de l'Angleterre & de l'Inde. Je présume qu'il existe des mines de ce métal dans la basse-Bretagne; le wolfram se trouvant en grande quantité à Kaëranos. Ce demi-métal accompagnant ordinairement les mines d'étain, je pense que cet indice devoit suffire pour faire faire des recherches. La France tire chaque année de l'étranger, pour environ un million d'étain.

Il existe des mines de cobalt & de bismuth en France. On a trouvé

e dernier demi-métal dans les mines de plomb & de cuivre de Saint-Sauveur dans les Cévennes.

Il y a dans les environs de Mâcon, à Romanèche, une mine de manganèse aussi belle que celle de Zellerfeldt; on en trouve aussi en Languedoc: il faut espérer qu'on les substituera dans le commerce à celles qu'on tire d'Allemagne & du Piémont.

La France renferme aussi des mines d'argent & d'or qu'on peut exploiter avec avantage. J'ai fait connoître il y a vingt ans la valeur de celles d'Allemont en Dauphiné, & j'ai déterminé à en suivre l'exploitation; l'argent natif & la mine d'argent sulfureuse s'y trouvent entremêlés de mine de cobalt & de nickel sous forme de chaux noire, lilas & verdâtre; cette dernière a fait donner par les minéralogistes le nom de mine d'argent merde-d'oie à l'argent natif qui se trouve dans cette chaux de nickel.

La mine d'argent d'Allemont est exploitée aujourd'hui avec beaucoup d'intelligence & d'avantage, pour le compte de Monsieur, par M. Schreiber, célèbre métallurgiste saxon, qui a découvert à la Gardette, près Allemont, une mine d'or où l'on trouve ce métal sur du quartz blanc.

Quoique le charbon de terre soit abondant dans différentes provinces de France, quoique ce bitume soit comparable par l'intensité de chaleur qu'il produit, au meilleur charbon d'Angleterre, cependant on tire chaque année pour cinq à six millions de charbon de ce royaume. Ce n'est pas la disette de ce bitume en France qui fait qu'on en tire autant de l'Angleterre, mais les frais de transport le rendant plus cher, on donne la préférence au charbon anglois qui est à meilleur marché.

Si l'on résume les sommes importées par la France pour se procurer du cuivre, du plomb, du fer, de l'étain, du mercure, du zinc, du bismuth, du cobalt & du charbon de terre, on voit qu'elles montent annuellement à plus de vingt-cinq millions. La France sans cesser d'être agricole, devoit donc s'occuper de faire suivre avec art l'exploitation de ses mines, puisque par ce moyen elle cesseroit, pour cette partie, d'être tributaire des autres nations.



S U I T E

DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES
FAITES SOUS LA ZONE TORRIDE;

Par M. CASSAN, Docteur en Médecine, &c.

De l'état du Ciel.

LE ciel des Antilles doit être regardé comme le plus beau ciel de l'univers : on ne sauroit mieux le comparer qu'à celui des provinces méridionales de la France dans les plus beaux jours d'été. On dit ordinairement en Europe qu'un beau jour est une fête que le ciel donne à la terre ; dans les Antilles cette fête est continuelle : quoiqu'il y tombe beaucoup de pluie, & qu'on y trouve presque continuellement quelques petits nuages, il ne se passe pas un seul jour dans l'année où on ne jouisse du soleil pendant plusieurs heures, parce que l'horison n'y est presque jamais couvert en entier, les nuages sont toujours isolés, ils n'occupent qu'un point dans le ciel, & toujours du côté de l'est : aussi le voyageur accoutumé à faire des observations sur l'état du ciel, peut-il presque toujours éviter la pluie, parce que connoissant la vitesse du vent & sa direction, qui est à-peu-près constante dans les îles, il peut toujours juger à-peu-près de l'endroit où tombera le nuage. Il y a des personnes qui déterminent cet endroit à quinze ou vingt toises près, & qui se trompent rarement.

Les nuages sont ordinairement peu élevés sous la zone torride ; ils rasent quelquefois la surface de la mer & celle de la terre, c'est ce qui est cause de la grande humidité des pays chauds, parce que ces nuages apportés sans cesse par le vent d'est, y sont retenus facilement par les arbres à haute futaie & par les montagnes. Aussi les hauteurs des îles sont-elles toujours humides, & sont-elles affectées par cette raison à la culture du café qui demande beaucoup d'humidité. Les nuages sous la zone torride, sont aussi plus épais & plus concentrés qu'en Europe, & ils ont l'air d'une masse suspendue dans l'air : c'est ce qui fait qu'on voit rarement dans les îles ces petites pluies qui tombent fréquemment en Europe, la pluie n'y tombant que par gros grains, comme si on la verfoit du ciel à pleins vases. Aussi peut-on

y recueillir dans quelques minutes une quantité d'eau qu'on recueilleroit à peine en Europe, dans des journées entières très-pluvieuses.

De la quantité d'eau qui tombe dans les Antilles.

Il est très-essentiel pour la Physique de connoître la quantité de pluie qui tombe dans un pays ; cette connoissance est d'autant plus importante pour la Physique moderne, qu'elle ne reconnoît que dans les influences atmosphériques les sources de la végétation, & qu'elle ne regarde la terre que comme la matrice ou le soutien des plantes. Aussi je me suis appliqué avec soin à déterminer la quantité d'eau qui tombe dans les pays chauds. J'ai mesuré avec exactitude la plus légère pluie qu'il a faite, & j'ai poussé le scrupule à ce sujet jusqu'à pouvoir avancer que je n'en ai pas perdu une goutte. Cependant on verra que mes résultats sont bien différens de ceux qu'on dit avoir obtenus dans d'autres îles de l'Archipel Américain ; on évalue à cent vingt ou à cent vingt-cinq pouces d'eau la quantité de pluie qui tombe annuellement à S. Domingue & à la Grenade ; je ne puis pas nier cette évaluation parce que je n'ai pas fait mes essais dans ces colonies ; mais je puis au moins avancer que je n'ai pas eu la moitié de ce résultat à Sainte-Lucie, quoique cette île, à raison de ses montagnes & de la grande quantité de ses bois, soit réputée la plus humide des Antilles, que l'année où j'y ai fait mes observations météorologiques ait été regardée comme très-pluvieuse & que je les y aye faites sur une montagne très-élevée. En général on a répandu beaucoup de merveilleux sur tous les objets de Physique & d'Histoire Naturelle des pays éloignés, & il est du devoir de tout homme qui aime la vérité de détruire, autant qu'il lui est possible, tous ces rapports exagérés, qui ne servent qu'à retarder le progrès des lumières. Les régions situées sous la zone torride sont sans doute très-humides ; mais cette humidité doit être attribuée moins à la quantité de pluie qui tombe qu'à celle des vapeurs qui s'élèvent continuellement des mers dont elles sont entourées, ou qui y sont apportées par le vent d'est. Aussi comme nous l'avons déjà observé, voit-on le baromètre monter dans les tems pluvieux, parce qu'alors l'atmosphère prend vraiment de l'élasticité en se déchargeant de l'humidité dont elle étoit saturée.

Pour mesurer la quantité d'eau qui tomboit, j'ai placé sur un endroit élevé & parfaitement isolé un eudiomètre de fer blanc, qui avoit dix-neuf pouces de longueur, neuf pouces & $\frac{1}{2}$ de hauteur & un pouce de largeur. Je me suis servi pour cette opération d'un vase très-haut afin que le vent ne fût jamais dans le cas d'en chasser l'eau qui y tomboit. On me dira, sans doute, que la pluie tombant toujours aux îles d'une manière inclinée à cause du vent, le côté du baquet qui répondoit au vent repoussoit une grande quantité de pluie qui auroit

été reçue dans le vase si elle fut tombée verticalement, & que par conséquent mes observations sont inexactes. Il est aisé de répondre à cette observation, parce qu'il est évident que si un côté du baquet empêchoit une grande quantité de pluie d'y tomber, le côté opposé étant à la même hauteur dériveroit parfaitement cet effet en refluant au-delà de la pluie qui devroit y être reçue naturellement, la même quantité qui étoit repoussée par l'autre.

Le baquet étoit percé d'un trou auquel aboutissoit un tuyau qui conduisoit l'eau dans une petite cuvette à mesure qu'elle tomboit. Cette cuvette n'avoit dans la partie supérieure qu'un trou suffisant pour recevoir le tuyau, de manière que j'étois bien sûr, lorsque je ne pouvois pas mesurer l'eau immédiatement après qu'elle étoit tombée, qu'elle n'étoit pas diminuée par l'évaporation. Le pot avec lequel je mesurois l'eau étoit cylindrique, & il faisoit monter ce fluide dans le baquet à deux lignes & $\frac{1}{15}$ de ligne. J'en avois un autre plus petit qui étoit exactement le tiers du premier; la quantité d'eau qui tombe sur le morne Fortuné de Sainte Lucie, doit être évaluée annuellement d'après mes observations, à une ligne & $\frac{1}{2}$ de ligne par jour.

De l'Evaporation qui se fait dans les pays chauds.

Pour estimer exactement le degré de l'humidité qui est répandue dans l'atmosphère des pays chauds, il étoit essentiel de mesurer la quantité de vapeurs qui s'élèvent de la mer, des lacs & des rivières. Je me suis occupé avec assiduité de ce travail qui m'a paru d'autant plus essentiel, qu'on ne sauroit asséoir sur une base solide la science de l'agriculture, sans connoître la force d'évaporation exercée sur la terre, soit par le soleil & le vent, soit par la puissance dissolvante de l'air. Il résulte de mes expériences, que la quantité de vapeurs qui s'élèvent sur le morne Fortuné de Sainte-Lucie d'une masse d'eau équivaut à une ligne $\frac{1}{2}$ de ligne d'eau par jour, c'est-à-dire qu'une masse d'eau est diminuée pendant toute l'année, un jour portant l'autre; d'une ligne $\frac{1}{2}$ de ligne par jour: on juge de la grande humidité que doit répandre dans l'atmosphère une telle quantité d'eau réduite en vapeur. Cette quantité est moindre que celle de la pluie qui tombe, parce que cette dernière est due en grande partie aux nuages qui sont entraînés continuellement par le vent d'est & qui sont retenus par les montagnes des îles. On sera peut-être étonné que dans des régions aussi chaudes que celles qui sont situées sous la zone torride & où il souffle un vent presque continu, l'évaporation ne soit pas tout-à-fait double de celle qui a lieu à Paris; mais l'étonnement cessera si on fait attention que l'humidité répandue dans l'atmosphère, soit par les vapeurs de la mer, soit par celles qui s'exhalent des végétaux & qui sont immenses à raison de l'excessive végétation

végétation, affoiblit considérablement la force dissolvante de l'air qui est un des agens essentiels de l'évaporation, & que cet élément se trouvant sans cesse pour ainsi dire saturé, l'évaporation doit être très-affoiblie par cette cause : je m'en suis assuré en mettant à évaporer de l'eau à l'abri du soleil & du vent, & réduisant ainsi la force d'évaporation à la puissance dissolvante de l'air. Cette opération remplissoit parfaitement le but d'un élastro-mètre, aussi je l'ai faite avec le plus grand soin, & je rendrai compte plus bas des résultats différens que j'ai obtenus à ce sujet.

L'almidromètre dont je me suis servi étoit du même métal & avoit les mêmes dimensions que l'udromètre ; il étoit placé à côté de ce dernier, & je mesurois la quantité d'eau qui s'étoit évaporée deux fois par jour, à midi & au coucher du soleil, quoique MM. de Saussure & Lambert eussent démontré que la quantité de l'évaporation étoit toujours proportionnée à l'étendue de la surface du liquide qui est en contact avec l'atmosphère. Cependant, comme Muschembroeck, Vallerius & Richmann prétendent que cette quantité varie suivant que les vases dans lesquels on fait évaporer l'eau, sont plus ou moins profonds, & suivant la qualité & la quantité qu'on met à évaporer de ce fluide, j'ai eu le soin d'employer dans toutes mes expériences, le même vase, la même quantité d'eau & toujours de l'eau de pluie : j'ai fait mes observations au soleil, à l'ombre & au vent, ainsi qu'à l'ombre & à l'abri du vent.

Les influences de la rosée méritant une grande considération dans l'histoire de la végétation, j'ai voulu m'assurer aussi de l'augmentation ou de la diminution qu'éprouvoit une masse d'eau depuis le coucher du soleil jusqu'au lendemain à son lever, & j'ai trouvé que l'eau étoit quelquefois augmentée pendant la nuit d'un $\frac{1}{8}$, d'un $\frac{1}{7}$ ou d'un $\frac{1}{6}$ de ligne, que quelquefois sur-tout lorsqu'il avoit fait du vent, elle étoit diminuée de la même quantité, & qu'enfin une nuit portant l'autre, cette variation dans la quantité de l'eau exposée à l'air libre, devoit être regardée comme nulle. J'ai observé en même tems que la diminution dans une chambre où la rosée n'avoit pas d'accès étoit d'un $\frac{1}{8}$ de ligne, pendant toute l'année, une nuit portant l'autre ; ainsi on doit estimer la quantité de rosée qui tombe dans les pays chauds, à la valeur d'un $\frac{1}{8}$ de ligne d'eau par nuit. La pluie qui tomboit n'étoit pas un obstacle à l'exactitude de mes observations sur l'évaporation, parce qu'au moyen de l'udromètre connoissant la quantité d'eau qui étoit tombée, je savois en même tems d'une manière exacte celle qui s'étoit évaporée de l'almidromètre.

Je vais présenter mois par mois, le résultat de mes observations météorologiques depuis le 15 septembre jusqu'au 15 avril. J'ai ajouté à ces observations un tableau succinct des maladies qui ont régné

dans le même tems. J'aurois beaucoup désiré pouvoir les continuer pendant une année entière & les avoir commencées un mois plutôt, afin de rendre compte d'un ouragan terrible qui dans le mois d'août a dévasté la Martinique & Sainte-Lucie; mais des circonstances & des ordres inattendus m'ont privé de cette double satisfaction. Je me dédommagerai à mon retour en Amérique, & je ferai en sorte de pouvoir offrir bientôt à l'Académie un travail complet & suivi sur les météores des pays chauds. Il est essentiel d'observer pour ceux qui pourroient l'ignorer, que l'hivernage commence aux Antilles le 15 juillet & y finit le 15 octobre, & que les mois les plus pluvieux de l'année sont ordinairement les mois de septembre, d'octobre & de novembre.

Résultat de mes Observations depuis le 15 Septembre jusqu'au 15 Octobre.

La plus grande élévation du thermomètre depuis le 15 septembre jusqu'au 15 octobre, a été de 31° . Le 11 octobre, à une heure après midi, le tems étoit très-beau & le vent ne s'étoit presque pas fait ressentir depuis deux jours: à peine en faisoit-il assez pour pouvoir remarquer qu'il souffloit du côté du sud-est. Le 26 septembre, l'esprit-de-vin monta jusqu'à $30^{\circ} \frac{3}{4}$, & il s'y soutint jusqu'à quatre heures de l'après-midi, par un tems qui, quoique couvert, excitoit sur les corps animés une sensation très-forte d'une chaleur étouffante; le vent étoit presque insensible & il venoit du sud-est.

Le plus grand abaissement de l'esprit-de-vin a été le 27 septembre, à huit heures du soir, de $20^{\circ} \frac{1}{2}$ par un tems très-couvert & très-pluvieux & par des raffales très-fortes du vent d'est. Dans le courant de mes observations faites habituellement à cinq heures & $\frac{1}{2}$ du matin, je l'ai vu descendre trois fois dans cette époque à 21° ; savoir, le 20, le 29 septembre & le 14 octobre.

La plus grande élévation du baromètre a été vingt-sept pouces huit lignes $\frac{2}{3}$, le même jour que le thermomètre monta à 31° , & son plus grand abaissement a été vingt-sept pouces cinq lignes $\frac{2}{3}$, le 26 septembre, jour où l'esprit-de-vin monta à $30^{\circ} \frac{3}{4}$; le tems étoit lourd & étouffant, & il fut suivi d'une grande quantité de pluie.

Il y a eu pendant cette époque treize jours de pluie, les 15, 16, 17, 18, 22, 24, 25, 26, 27 septembre; & les 2, 4, 6, 7, 8 octobre. Il est tombé sept pouces deux lignes d'eau, dont trois pouces dans un seul jour, le 27 septembre; on a entendu le tonnerre le 15 & le 24 septembre & le 2 octobre, & les éclairs se sont succédés ces jours-là avec beaucoup de rapidité; un nègre fut tué d'un éclat de tonnerre le 15, le vent n'a pas varié depuis l'est jusqu'au sud-est. L'évaporation au soleil & au vent, a été de trois pouces & huit

lignes : au vent & à l'ombre elle a été d'un pouce & une ligne, & de dix lignes à l'ombre & à l'abri du vent. On voit par-là quelle est l'influence du vent & de la force dissolvante de l'air sur l'évaporation, & en même tems quelle est celle qu'il faut rapporter à l'action du soleil.

Le rapprochement de l'évaporation à l'ombre & au vent, doit être attribué à ce que le vent ne souffle pas continuellement, & que la force dissolvante de l'air est constante. Les maladies qui ont régné depuis le 15 septembre jusqu'au 15 octobre, ont été les fievres bilieuses intermittentes pour lesquelles l'émétique, les purgatifs & le kinkina ont été des remèdes souverains : le soleil se leva le 15 septembre à cinq heures 56 minutes, & se coucha à six heures 4 minutes; la nouvelle lune fut le 19 septembre. On fait dans le moment la récolte du café, elle est très-abondante; mais cette denrée est de peu d'importance pour Sainte-Lucie.

Observations depuis le 15 Octobre jusqu'au 15 Novembre.

La plus grande élévation du thermomètre a été $28^{\circ} \frac{1}{4}$, le 29 octobre, à une heure & $\frac{1}{2}$ après-midi, le tems étant calme, & son plus grand abaissement $20^{\circ} \frac{1}{4}$, le 22 octobre, à cinq heures & $\frac{1}{2}$ du matin.

La plus grande élévation du baromètre a été vingt-sept pouces huit lignes & $\frac{1}{2}$, le 22 octobre le vent étoit à l'est-nord-est, & il étoit très-violent. Le plus grand abaissement du mercure a été vingt-sept pouces six lignes $\frac{1}{2}$, le 25 octobre.

Le vent a été pendant vingt-deux jours à l'est & pendant huit à l'est-nord-est, il a été pendant dix-huit jours très-violent au point d'ébranier les maisons les plus solides; ce tems a donné beaucoup de fluxions catharrales & quelques points de côté, la saignée a été peu nécessaire, & les boissons délayantes & légèrement sudorifiques ont ordinairement suffi. Les maladies humorales ont été aussi très-communes, & les évacuans de toute espèce ont été employés avec succès.

Il y a eu pendant cette époque quinze jours de pluie, les 18, 19, 21, 24, 25, 26, 27 & 30 octobre, & les 1, 6, 12 & 14 septembre. Il est tombé huit pouces onze lignes d'eau, l'évaporation a été de cinq pouces & $\frac{1}{2}$, dont la moitié a dû être attribuée au grand vent qu'il a fait presque pendant tout le mois. L'évaporation à l'ombre & à l'abri du vent, a été de quinze lignes. Le 15 octobre le soleil se leva à six heures sept minutes & se coucha à cinq heures cinquante-deux minutes; la nouvelle lune fut le 18 janvier & le 20 novembre.

Observations depuis le 15 Novembre jusqu'au 15 Décembre.

La plus grande élévation du thermomètre a été de 26°, le 3 décembre, & son plus grand abaissement de 19°, le 28 novembre.

La plus grande élévation du baromètre a été de 27 pouc. 6 lign. $\frac{2}{3}$, & son plus grand abaissement 27 p. 6 l. le premier décembre. Ce mois a été pluvieux à l'excès, quoiqu'il ait fait presque constamment un vent de nord-est qui a occasionné beaucoup de courbatures, de torticollis & de douleurs rhumatismales; toutes ces affections ont été traitées avec succès par les évacuans.

Il y a eu pendant cette époque seize jours de pluie, les 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29 & 30 novembre, & les premiers, 5, 8, 9, 11 & 14 décembre. Il est tombé 10 pouc. d'eau. L'évaporation n'a été que de 3 pouc. 1 ligne, dont $\frac{4}{5}$ a dû être attribué au vent & le $\frac{1}{5}$ à la force absorbante de l'air. Le soleil se leva le 15 novembre à 6 heur. 19 min. & se couchoit à 5 heur. 41 min. La nouvelle lune étoit le 16 novembre.

Observations depuis le 15 Décembre jusqu'au 15 Janvier.

La plus grande élévation du thermomètre a été 25°, le 14 janvier, & son plus grand abaissement a été 17° $\frac{2}{3}$, le 11 janvier, à 5 heur. & $\frac{1}{2}$.

Le baromètre s'est soutenu constamment entre 27 pouc. 8 lign. & 8 lign. & $\frac{1}{2}$: le tems a été constamment très-beau, quoique le vent ait été très-variable depuis le sud-sud-est jusqu'au nord-est; les maladies qui ont régné ont été encore les fluxions. Il est à remarquer que ce genre des maladies est très-cômmun sur le morne Fortuné, parce que le centre de toutes les affaires étant à la ville, tous les habitans du morne sont dans le cas de subir tous les jours le passage subit d'un air chaud & pesant à un air frais & actif qui devient d'autant plus dangereux, qu'on arrive ordinairement sur la montagne tout en sueur. Les maux de gorge ont été très-cômmuns ce mois-ci parmi les soldats & les officiers, & plusieurs ont exigé des saignées & des vésicatoires: quelques-uns ont cédé comme par enchantement à l'émétique. Une transpiration abondante en a guéri un grand nombre. Trois seulement ont été d'un mauvais caractère, & ont exigé l'usage des acides minéraux, de la serpentine de Virginie, du kinkina & des vésicatoires en plusieurs endroits. L'un d'eux s'est terminé heureusement par une parotide qui a suppuré abondamment.

Il y a eu dans ce mois onze jours de pluie pendant lesquels la sérénité du ciel a été à peine obscurcie, savoir, les 15, 20, 24, 27, 28, 9 & 31 décembre, & les 6, 7, 6 & 10 janvier. La quantité d'eau qui est tombée a été 2 pouc. & $\frac{1}{2}$; l'évaporation au soleil a été de 4 pouc. $\frac{1}{2}$, à l'ombre & au vent d'un pouce & 4 lign. & d'un pouce à l'ombre & à l'abri du vent.

Le soleil se leva le 15 décembre à 6 heur. 32 min. & se coucha à 5

heur. 37. La nouvelle lune fut le 16 décembre. La récolte du coton a commencé dans ce mois & est médiocre: la baisse de cette denrée plonge dans la misère la colonie de Sainte-Lucie.

Observations depuis le 15 Janvier jusqu'au 15 Février.

La plus grande élévation du thermomètre a été de $26^{\circ} \frac{2}{3}$, le 9 février, & son plus grand abaissement a été de $16^{\circ} \frac{1}{4}$, le 30 janvier, à 5 heures. & $\frac{1}{2}$.

Le baromètre s'est soutenu entre 27 pouc. 7 lign. & 27 pouc. 8 lign. & $\frac{1}{2}$. Le vent a été pendant huit jours au nord, & on a beaucoup craint les maladies inflammatoires; mais il ne s'en est déclaré aucune de vraie. Une seule saignée a abattu tous les symptômes d'irritation qui se déclaraient. Il y a eu dix jours de pluie qui ont donné 3 pouc. & 7 lign. d'eau, savoir, les 16, 17, 18, 19 & 20 janvier, & les 2, 3, 4, 5 & 14 février. L'évaporation a été de 4 pouc. au soleil, d'un au vent & à l'ombre, & d'un à l'ombre & à l'abri du vent.

Le soleil se leva le 15 janvier à 6 heures. 21 min. & se coucha à 5 heures. 40 min. La nouvelle lune fut le 26 janvier.

Observations depuis le 15 Février jusqu'au 15 Mars.

La plus grande élévation du thermomètre a été $26^{\circ} \frac{1}{4}$, le 11 mars, à une heure & $\frac{1}{2}$ après midi, & son plus grand abaissement a été de $16^{\circ} \frac{1}{5}$, le 21 février, à 5 heures. & $\frac{1}{2}$ du matin.

Le baromètre s'est soutenu entre les mêmes points que le mois dernier; il est monté seulement deux fois à 8 lignes $\frac{1}{2}$. Le vent a été pendant ce mois extrêmement variable: il n'a presque pas tenu à l'est. Il a été pendant quatorze jours dans la partie du nord, & pendant douze dans celle de l'ouest. Dans le premier cas les rhumes, les points de côté & les enclifrenemens accompagnés d'une fièvre aigue, ont été très-communs. La saignée a été avantageuse, & il a fallu même la répéter dans quelques sujets; les boissons légèrement diaphorétiques ont été aussi très-utiles; mais les émétiques & les purgatifs ont été très-dangereux dans les commencemens.

Lorsque le vent a passé à l'ouest, toutes ces maladies ont pris un mauvais caractère; elles sont devenues rémittentes, & la saignée a été très-nuisible. Le kinkina pris en substance a fait des merveilles le septième jour de la maladie. La saignée a été suivie dans quatre sujets d'un ictère général après avoir occasionné une foiblesse & un affaiblissement qui avoient donné des allarmes, & qu'on ne put dissiper qu'avec des doses très-fortes de kinkina acidulé & d'esprit de mindères: ces ictères furent précédés d'un pouls très-petit & intermittent à toutes les quatre pulsations; ils devinrent des maladies chroniques, & ils déterminèrent la maladie aigue. Les apéritifs les plus renommés furent sans effets, mais ils se dissipèrent à la longue au moyen des toniques.

En général le vent d'ouest est regardé dans les îles comme d'un très-mauvais augure. Lorsqu'il est constant pendant plusieurs jours, il est toujours suivi de maladies graves, & on le regarde comme le signe d'un grand dérangement dans la nature & comme annonçant des tempêtes violentes; en effet le 5 mars, il y a eu un coup de vent furieux, & un cri de marée qui a fait périr quelques bâtimens dans les anes de Sainte-Lucie, quoiqu'ils eussent eu la précaution de jeter leurs ancres les plus fortes & leurs cordages les plus solides. Une frégate nationale courut les plus grands dangers dans la rade de la Soufrière, & elle ne dut sa conservation qu'à l'habileté de celui qui la commandoit.

J'ai observé pendant la durée de ce vent qu'il passoit à l'est pendant les nuits, mais de manière à être presque insensible, & qu'il revenoit à l'ouest pour y rester pendant tout le tems que le soleil étoit sur l'horison. Cette observation est fort ordinaire, & elle est bien peu analogue à la théorie des vents; mais elle est très-certaine.

Il y a eu pendant ce mois huit jours de pluie, les 15, 22, 23, 25, 26, 28 février, & les 5 & 8 mars. La quantité de pluie qui est tombée a été de 3 pouc. dont 2 pouc. le 5 mars. L'évaporation a été de 4 pouc. $\frac{3}{4}$ au soleil, sur lesquels un pouc. & 4 lign. ont dû être attribués au vent, & un pouc. à la force attractive de l'air. Le soleil se leva le 15 février, à 6 heur. 11 min. & se coucha à 5 heur. 49 min. La nouvelle lune fut le 24.

Observations depuis le 15 Mars jusqu'au 15 Avril.

La plus grande élévation du thermomètre a été 27°, le 28 mars, à une heure & demie, & son plus grand abaissement a été 18° $\frac{1}{2}$, le 17 mars, à 5 heur. $\frac{1}{4}$ du matin.

Le mercure s'est soutenu dans le baromètre entre 27 pouc. 7 lign. $\frac{3}{4}$ & 27 pouc. 8 lign. $\frac{4}{7}$. Le vent n'a pas varié depuis l'est jusqu'à l'est-nord-est. La sécheresse a été cruelle jusqu'au 10 avril, & elle a été très-nuisible à la récolte du sucre. Les maladies qui ont régné n'ont pas eu le caractère des maladies vraiment inflammatoires, mais elles ont été très-aigues & très-vives, & elles ont exigé plusieurs fois la saignée.

Il y a eu pendant ce mois douze jours de pluie, mais il n'est tombé qu'un pouce & demi d'eau, parce que cette pluie n'a été formée que par quelques légers nuages qui n'obscurcissoient nullement l'horison & qui se crevoient sur les montagnes. Les plaines en ont à peine profité. Ces jours de pluie ont été les 17, 23, 24, 26, 30 & 31 mars, & les 4, 7, 9, 10, 12 & 14 avril. J'ai fini mon journal le 15 avril, mais le 16 ayant été très-pluvieux, je fus curieux de mesurer la quantité d'eau qui étoit tombée, & elle se trouva de deux pouces & demi. L'évaporation a été 5 pouc. & demi, sur lesquels un pouce & trois lignes ont dû être attribués au vent, & un pouce une ligne à la force attractive de l'air.

Le soleil se leva, le 15 mars, à 6 heures. & se coucha à 6 heures. Le 15 avril, il se leva à 5 heures. 57 minutes & se coucha à 6 heures. 3 min. La nouvelle lune fut le 26 mars.

NOTES

SUR L'HISTOIRE DU BORAX.

ON ne doute plus maintenant que le *borax* ne soit une production naturelle : mais son histoire est encore si imparfaite, qu'il ne sauroit être inutile de faire connoître ce que l'on sait aujourd'hui de plus positif sur les lieux de l'Inde d'où ce sel nous est apporté, & la manière dont on l'y recueille. Ces informations, publiées par la Société Royale de Londres, se trouvent dans ses *Transactions*, pour l'année 1787, & viennent de deux Auteurs différens.

L'un est le père Joseph *da Rovato*, préfet des Missionnaires Capucins du *Tibet*; & sa Lettre est datée de *Patna* le 10 septembre 1786. Il rapporte que le seul moyen qu'il ait eu de prendre des informations sur l'origine du *borax*, a été d'écrire au *Bahadar-shah*, frère du Roi de *Népal* ou (*Napaul* (1)), dont les états continuent avec le *Tibet*. Ce prince lui envoya à *Patna*, un de ses gens, natif de la contrée d'où l'on tire le *borax*; & voici la substance de ce que le préfet a recueilli, dans ses entretiens avec cet homme.

Dans le territoire de *Marmé*, à 28 journées de chemin au nord du *Népal*, & à 25 à l'ouest de *Lassa*, capitale du *Tibet*, sont deux villages, situés dans une vallée stérile, dont les habitans ne vivent que de la cueillette du *borax*. Il y a dans cette vallée un étang & plusieurs fontaines moins considérables, où se rassemblent les eaux de pluie; lorsqu'elles y ont séjourné quelque tems, les habitans y entrent, & s'ils sentent sous la vase un sol ferme & dur, ils retirent une couche de *borax*, qui est plus ou moins épaisse, selon que les eaux ont été plus ou moins profondes. La qualité de ces eaux est si

(1) *Napaul* est le nom que porte ce royaume, dans les cartes du Major *Renell*, les plus exactes que l'on ait de ces contrées imparfaitement connues. L'usage ayant prévalu d'orthographier à la manière des Anglois les noms propres indiens, peu familiers, on s'y est conformé dans cette traduction, par la raison, que comme il s'agit sur-tout de noms de lieux, c'est en consultant les géographes anglois, qu'on peut en connoître la vraie position. Il faut observer cependant que le P. *da Rovato* ayant donné sa relation en italien, il peut avoir quelquefois changé les noms, conformément à l'orthographe de cette langue.

mauvaise, que prises, même en petite quantité, elles causent une enflure dans les entrailles, toujours suivie d'une mort prochaine. La terre qui produit le *borax* est blanchâtre; & il y a dans la même vallée, à quatre milles environ des étangs, une mine de sel qui fournit abondamment à la consommation des habitans de toutes ces montagnes.

A dix journées de chemin plus au nord, se trouve une autre vallée nommée *Tapré*, & plus loin celle de *Cioga*, qui fournissent aussi du *borax*. Ce sel porte le nom de *Soaga*, dans la langue *Népalaise* & dans celle des *Indous*. Si on ne le préparoit pas, il tomberoit aisément en déliquescence; & pour prévenir cet inconvénient, les habitans du pays le mêlent souvent avec de la terre & du beurre.

Voilà à quoi se bornent les informations reçues du père *da Rovato*. Celles que donne *M. W. Blane*, sont à certains égards plus circonstanciées, & se trouvent dans la Lettre suivante qu'il a adressée au docteur *Gilbert Blane*, membre de la Société royale,

« Le voyage que j'ai fait, en janvier dernier, dans les montagnes
 » du nord, à la suite du *Visir*, m'a procuré l'occasion de satisfaire
 » en partie ma curiosité sur l'origine du *borax*, dont vous avez un
 » si grand desir d'être instruit. Le pays que ce prince alloit visiter se
 » nomme *Betowlé*: c'est une petite principauté, située à environ
 » deux cens milles au nord-est de *Lucknou*, dans la partie de la
 » première chaîne de montagnes, qui termine les plaines de l'*Indoustan*.
 » La ville est le principal marché de la contrée, pour l'échange
 » des denrées des montagnes, contre celles du plat pays. Comme
 » le *Raja*, qui est souverain dans les montagnes, est vassal & tributaire
 » du *Visir*, pour les terres qu'il possède dans la plaine, il prit occasion
 » du voisinage de celui-ci, pour venir lui rendre hommage en personne,
 » J'eus ainsi toutes les facilités que je pouvois desirer, pour question-
 » ner les personnes de sa suite, pendant le séjour qu'il a fait à la cour;
 » & je m'adressai sur-tout à son *Dewan* ou ministre, qui avoit
 » parmi ses gens quelques habitans du lieu où l'on recueille le
 » *borax*.

» Cette substance saline appelée dans le langage du pays *Swagah*,
 » est apportée dans l'*Indoustan*, des montagnes du *Tibet*: on l'y
 » recueille dans le royaume de *Jumlate*, le plus grand & le plus
 » puissant de cette contrée, & qui est situé à environ trente journées
 » de chemin au nord de *Bétowlé*.

» On m'a décrit le lieu qui produit le *borax*, comme une petite
 » vallée, entourée de montagnes couvertes de neige, & dans laquelle
 » est un lac d'environ six milles de tour: l'eau en est constamment si
 » chaude, qu'il n'est pas possible d'y tenir long-tems la main: ses
 » bords sont absolument nus, sans la moindre apparence de végétation;
 » & la matière saline y est si abondante, qu'après les pluies ou

» les

» les neiges, la terre en est couverte en flocons blancs, comme celle
 » de l'*Indoustan* l'est de *natron*. Quand la saison des neiges commence,
 » on pratique sur les bords du lac, de petits réservoirs, en élevant
 » la terre tout autour, à la hauteur d'environ six pouces. Lorsque
 » ces réservoirs sont pleins de neige, on y jette de l'eau chaude du
 » lac : on l'y laisse, avec celle de la neige, jusqu'à ce qu'elle soit
 » en partie absorbée & en partie évaporée : & l'on trouve ensuite
 » dans le fond, un gâteau de *borax* crud, qui a quelquefois un
 » demi-pouce d'épaisseur. L'hiver est le seul tems propre à cette
 » opération, tant parce que la neige est indispensablement nécessaire,
 » que parce que la matière saline se montre plus abondamment sur
 » la terre dans cette saison. Une fois qu'un réservoir a servi, il ne
 » produit plus rien, jusqu'à ce qu'il y ait eu trois ou quatre alterna-
 » tives de neige & de dégel; après quoi l'efflorescence saline paroît
 » de nouveau, & l'on peut répéter l'opération.

» Dans cet état le *borax* est transporté sur des chevres, de montagne
 » en montagne, passant par plusieurs mains, avant que d'arriver dans
 » la plaine : ce qui augmente beaucoup la difficulté de connoître
 » l'histoire exacte de son origine. Quand on l'apporte des montagnes,
 » il a déjà été débarrassé des matières terreuses & grossières, par l'ébul-
 » lition & la cristallisation : il se vend ici environ quinze roupies le
 » panier; & plusieurs naturels du pays m'ont assuré, que tout le
 » *borax* des Indes vient du lieu que j'ai décrit.

» Je n'ai pu obtenir aucun renseignement sur la nature des eaux
 » du lac, & des minéraux d'alentour. Tout ce qu'on a pu me dire,
 » c'est que ces eaux sont très-chaudes, troubles & onctueuses; qu'elles
 » bouillonnent en plusieurs endroits, & que leur odeur est des plus
 » désagréables : quant au sol, on ne m'en a dit autre chose, que
 » ce que j'ai rapporté; je sais cependant qu'en général, le pays abonde
 » en fer, en cuivre & en soufre.

» Je crains bien que ces détails ne soient fort peu satisfaisans pour
 » un naturaliste. Mais comment faire, quand on ne peut recevoir
 » ses informations que de montagnards errans & sauvages ? Car le
 » pays est inaccessible, même aux habitans de l'*Indoustan* : & si
 » quelques-uns d'eux ont jamais fait ce voyage, ce n'est qu'un
 » très-petit nombre de malheureux *faquirs*, conduits dans les mon-
 » tagnes par le desir d'y faire pénitence, ou d'y visiter quelque temple.
 » L'hiver y est, dit-on, si rigoureux que tout est gelé, & que les
 » hommes n'y résistent qu'en se tenant enveloppés de fourrures & de
 » grosses étoffes : tandis que d'un autre côté, les étés y sont insup-
 » portables, par la chaleur réfléchie des flancs des montagnes, qui sont
 » par-tout très-escarpées, & fort rapprochées les unes des autres.

» J'ai évité d'accompagner de mes réflexions & de mes conjectures,

» cette relation, que je vous donne telle que je l'ai reçue. Mainte-
 » nant que vous êtes en possession de tout ce que j'ai pu recueillir,
 » c'est à vous d'en faire l'usage que vous jugerez à propos.
 » J'ajouterai en finissant, & pour appuyer ce qui m'a été dit,
 » qu'il est sûr que le *borax* vient des montagnes du *Tibet*. J'en ai
 » vu arriver au marché des quantités considérables; & j'en ai moi-
 » même acheté des montagnards Tartares qui l'avoient apporté. Il
 » est de même très-certain, que jamais je n'ai ouï dire que ce pays-ci
 » en ait produit, ni qu'il y en soit venu d'une autre contrée, que
 » du *Tibet*. Enfin, je crois qu'il n'est pas possible de douter, que
 » si ce sel se faisoit artificiellement sur la côte de *Coromandel*,
 » comme le prétendent quelques auteurs, la manière de le faire n'eût
 » pas excité à des recherches, qui n'auroient pu manquer de la rendre
 » publique, depuis nombre d'années ».

Si les deux relations, qu'on vient de lire, laissent encore beaucoup à désirer, & donnent peu d'espérances, que de long-tems, la production du *borax* dans le *Tibet*, soit mieux connue; elles doivent au moins faire disparaître de l'histoire de ce sel, les vagues conjectures qui l'obscurcissent, & attirer l'attention des observateurs, sur les lieux plus à notre portée, où l'on a reconnu des combinaisons de l'acide qui en est le principe.

E S S A I

Sur la Culture du Noyer & la Fabrication de l'Huile de Noix;

Par M. ROLAND DE LA PLATIÈRE, Inspecteur Général
des Manufactures & du Commerce.

JE Pai déjà observé, de tous les pays ceux de vignobles sont les plus pauvres: & de toutes les provinces de France les nôtres (1) sont les plus misérables. En général, dans les pays de vignobles, il y a peu de pâturages, peu de fourrages, peu de bestiaux, peu de terres propres à produire autre chose que de la vigne, qui vient par-tout, où le climat ne s'y oppose pas, par conséquent peu de grain d'aucune espèce, peu de fourrage artificiel à substituer au fourrage naturel.

Pour l'homme qui a beaucoup de peine & qui est pauvre; pour le cultivateur de nos contrées, & le vigneron, essentiellement la soupe.

(1) Le Lyonnais, le Beaujolois, &c.

est l'aliment qui lui convient le mieux, le seul qui soit à sa portée, le seul à peu-près, dont il fasse usage. La viande, le beurre, l'huile d'olives, celle de graines même, tout cela lui est interdit par ses facultés. Reste l'huile de noix, dont les pays de vignobles produisent en plus ou moins grande quantité.

La nécessité d'user de cette huile, le besoin d'y avoir recours indique assez combien le noyer y est précieux, & devrait bien y inspirer l'idée de le propager, d'en soigner mieux la culture, & de veiller de plus près à sa conservation. On pourroit d'ailleurs étendre beaucoup l'usage de son produit, & le rendre en même tems beaucoup plus agréable.

Il ne faut pas considérer le noyer relativement à son bois. Je sais qu'on en fait de beaux meubles, des parquets, des lambris agréables, qu'il prend une belle couleur; qu'il durcit même à un certain point, par un long séjour dans une eau stagnante, dans des marres, dans de l'eau de fumier sur-tout. On l'emploie encore en cercles de différens vases & ustensiles, & même, faute d'autre, à divers instrumens agraires; ainsi les menuisiers & les charrons en font un grand usage: je ne le considère pas moins comme une sorte de bois blanc, sujet à être piqué des vers, & de peu de résistance.

J'avouerai encore que le noyer, de tous les arbres fruitiers, est celui qui, par ses racines & son ombre, porte le plus de dommage à toutes les autres espèces de récoltes; mais, ce n'est que dans les bons fonds qu'il est nuisible, qu'il ne dédommage pas du préjudice qu'il occasionne. Heureusement cet arbre vient par-tout; & nous n'avons que trop de mauvais terrains, où son produit excède les torts qu'on en peut craindre.

Voyez en quelle quantité, & avec quel avantage on le cultive dans toutes les basses Alpes, le long des Jura, & autour des Voges, depuis le Rhin jusqu'au Var, depuis l'Alsace & le pays Messin jusque dans la haute Provence, & aux approches du comté de Nice. Une grande partie de la Suisse, les environs de Genève, la Savoie & le Dauphiné, considèrent comme majeure la récolte des noix, & comme une calamité publique lorsqu'elle vient à manquer.

Dans plusieurs de ces cantons, l'art a tellement secondé ce genre d'industrie agraire, qu'on y a rendu l'huile de noix aussi agréable au goût, & peut-être plus saine qu'aucune des huiles répandues dans le commerce, & dont on use en comestible. Quant à moi, je l'ai trouvée meilleure que l'huile d'olives que nous fournissent les épiciers; & j'ai trouvé les habitans du lieu, la préférer, lorsqu'elle étoit bien faite, à l'huile d'Aix, celle qu'on estime la meilleure d'entre les huiles d'olives. Cependant, la manière de la rendre telle est plus simple encore, que celle qui est employée pour en avoir de moins

bonne; mais on en obtient moins par cette voie; & par-tout où la pauvreté règne, il faut bannir la meilleure qualité des choses d'usage, de toutes celles sur-tout qui sont de première nécessité.

Pour procéder avec ordre dans les idées sur lesquelles je m'arrête un moment, je commencerai par l'arbre; je parlerai ensuite de son fruit; &, pour mettre les objets le plus à portée de nous, je prendrai mes exemples dans la province qui nous avoisine la plus, celle du Dauphiné. Je dois mes instructions, en partie à mes propres observations, en plusieurs voyages que j'ai faits dans cette province; en plus grande partie encore, à mon confrère, (M. Goy fils) qui sur mes demandes en a pris diverses de M. Vurfa, habile agriculteur, & de M. Villars, savant botaniste.

Du Noyer.

Les noyers en Dauphiné sont d'un très-grand produit. La manière d'y former les pépinières consiste, 1°. à défoncer le terrain (il faut qu'il ait au moins un pied de profondeur), & à le bien ameubler: 2°. à y tracer des raies, à deux pieds de distance les unes des autres, & de quatre à cinq pouces de largeur & de profondeur; 3°. à semer, dans ces raies, à la distance d'un pied, des noix de bonne qualité, pleines & bien mûres. Si on les place dans la raie de six pouces en six pouces, ce qui arrive souvent, c'est dans l'idée qu'il pourra en manquer, mais toujours avec l'intention d'arracher tous les plants qui se rapprocheroient de plus d'un pied. Le semis se fait à la fin d'octobre, ou au commencement de novembre, avec des noix de l'année. On le couvre sur le champ à la houe.

Les noix s'humectent bientôt: elles s'entr'ouvrent, elles fermentent pendant l'hiver; & leurs jets se montrent en avril: dès qu'ils ont quatre à cinq pouces hors de terre, on leur donne un léger labour, on les sercle souvent; & l'on renouvelle le labour tous les deux mois.

A la troisième ou quatrième année, lorsque les jets ont trois pouces de circonférence sur l'écorce mesurés à quatre pieds de hauteur, on les greffe. Les greffes se placent à la *sible*, c'est-à-dire en flûte ou en siflet, sur des jets ou branches de la grosseur du doigt, à trois, quatre ou cinq pouces du tronc. On en place ainsi deux, trois ou quatre sur chaque arbre. Ces greffes doivent être prises des jets de l'année, de la même grosseur de celle des branches à greffer, lesquelles doivent être aussi des jets de l'année, & sur des arbres greffés.

Le tems de greffer les noyers est celui où la sève est dans sa plus grande action, où les arbres, non greffés, sont ce qu'on appelle *en pleine sève*: alors, ils ont des feuilles. Les noyers greffés poussent beaucoup plus tard; c'est principalement pour en assurer la récolte,

contre les gelées du printems , qu'on leur fait subir certe opération. On y trouve en outre l'avantage de se procurer la qualité de noix qui plait , qu'on desire. Il en est de deux espèces particulières , auxquelles on donne une préférence marquée & qui semblent abonder à S. Quentin & à Noyaray, cantons du pays où il y a le plus de noyers , & où les fermes augmentent en raison de leur quantité & de leur produit.

Quinze jours après l'opération de la greffe , il faut ébourgeonner l'arbre , & répéter ainsi cet ébourgeonnement de quinzaine en quinzaine , pour forcer la sève de se porter sur les greffes. Ceux des arbres , qui l'année même qu'ils ont été greffés , c'est-à-dire , au tems prochain *des avents* , ont acquis assez de force pour être transportés , sont alors extraits de la pépinière , & aussitôt transportés sur les lieux qu'on leur a destinés.

Là , on observera deux choses , qui doivent l'être à-peu-près pour routes les sortes d'arbres , mais singulièrement pour les noyers : la première est de choisir les plus gros pieds pour les plus mauvais terrains : il leur faut d'autant plus de force pour résister à un changement en mal d'autant plus grand ; il faut sur-tout cette plus grande force dans les terres dures , compactes , argileuses ; au contraire , les jeunes plants , les plus minces , prennent & viennent bien dans les terres meubles & légères : la seconde est de couper le moins possible de racines aux sujets qu'on transplante , & de les bien étendre dans le creux , fait le plus profond & le plus grand , de les bien garnir de terre , la plus douce , la plus légère , le plus approchant de celle de la pépinière , du terreau , pour le mieux.

Voici comme on en use en Dauphiné : sur les côteaux & dans les montagnes , l'on ouvre des fosses de huit pieds en quarré & de trente pouces de profondeur : on enfouit encore le fond , & on le garnit de liasses de même bois , à la hauteur de quatre à cinq pouces ; on recouvre ces broussailles de huit à dix pouces de bonne terre ; & c'est sur celle-ci qu'on asseoit & chauffe son jeune arbre.

Dans la plaine , on fait les creux de dix-huit pouces seulement de profondeur ; on en rompt encore le terrain au-dessous , à trois pouces , & même jusqu'à six pouces , s'il est pierreux , graveleux ; on en use de même , si le sol est en pente.

L'on greffe des noyers de cent ans ; on y procède en couronnant l'arbre à un , deux jusqu'à trois pieds de distance du tronc , sur huit ou dix branches. Ce couronnement se fait en biseau , un mois avant l'arrivée de la sève & du côté du nord , pour éviter que le soleil donne beaucoup sur la coupe ou la tranche ; il pousse alors des jets tout autour de ces tranches. Bientôt ils ont atteint la grosseur du doigt : alors on en choisit , sur chaque branche , trois ou quatre , des

mieux conditionnés, & on les greffe, comme il se pratique à l'égard des jeunes sujets. On abat les autres branches & l'on ébourgeonne de quinzaine en quinzaine, toutes les pousses, tous les jets étrangers à ceux qui sont greffés.

Lorsque les jets des greffes ont dix-huit, vingt ou vingt-quatre pouces de longueur, on les renforce d'un tuteur, pour les garantir de l'effet des grands vents, qui sans ce secours, les briseroient, les éclateroient aisément. Les noyers greffés durent moins que les autres; & cela est général pour toutes les espèces d'arbres; la nature a pour toute chose, une quantité de force déterminée; & comme en mécanique ce qu'on en gagne, outre la mesure commune, on le perd en tems.

La récolte des noyers non greffés est fort casuelle, à cause des fréquentes gelées de la fin d'avril, dans les climats où l'on cultive cet arbre en grand. Mais les noyers greffés qui sont en retard de sève, de trois semaines sur les précédens, n'ont jamais rien à craindre de ces sortes d'accidens: c'est la raison qui détermine, comme je l'ai observé précédemment, à leur faire subir cette opération. Il faut convenir néanmoins que l'huile des noyers greffés a un peu moins de délicatesse, moins de faveur que celle des noyers qui ne sont pas greffés; quelle qu'en soit la cause, c'est un fait; & un fait de cette nature, contraire à tant de faits du même genre, seroit curieux à observer, & digne des recherches d'un physicien agronome: il me semble qu'il pourroit donner lieu à des idées neuves & des découvertes intéressantes.

Quand je dis que *ce fait est contraire à tant de faits du même genre*, ce n'est pas que je veuille faire entendre que les noix des noyers non greffés, soient de meilleur goût que celles des noyers greffés. Je n'ignore pas non plus que le cidre comme le poiré, fait de pomme & de poires qu'on appelle en Normandie, *fruits au couteau*, pour le distinguer des fruits acerbes ou amers, dont on extrait le jus pour la boisson ordinaire du pays, ne vaut pas, à beaucoup près, celui qui est fait de ces derniers fruits. On fait aussi que les oliviers non greffés, dont les olives, comparées aux autres, sont toujours fort petites, donnent cependant, toutes choses égales d'ailleurs, une huile plus fine, que ne l'est celle des olives greffées. Mais, d'où vient les fruits des arbres greffés sont-ils toujours d'un meilleur goût que ceux des arbres qui ne le sont pas; & que le jus, la liqueur qu'on exprime de ces premiers fruits, est généralement moins bonne que celle qui est extraite des autres?

Des Noix & de l'Huile de ce fruit:

Au bout de six ou sept ans de plantation des noyers, on commence

à recueillir quelques noix ; mais ce n'est qu'à l'âge de cinquante ou soixante ans qu'ils sont en plein rapport. On voit qu'il faut avoir en vue la postérité, pour s'occuper de cet objet ; aussi, pour le dire en passant, reconnoissons l'insouciance ou l'égoïsme des propriétaires, par le déboisement, en tout genre, de leurs fonds.

La maturité des noix s'annonce par l'ouverture de leur enveloppe : le moindre mouvement alors les fait tomber ; & le tems d'en faire la récolte est celui où elles se trouvent en plus grand nombre en cet état ; on sollicite & presse le détachement des autres, de celles qui se trouvent le plus en retard, avec des perches ou de longues gaules, fermes, minces & élastiques. Le tems de cette récolte est déterminée par la position des noyers, plus ou moins avancés dans la montagne, la température plus ou moins chaude de la région, du site ou de l'année, mais toujours du 12 ou 15 septembre au 6 ou 8 d'octobre.

On ne peut rien déterminer de relatif aux quantités, puisque toutes les intempéries influent sur cette dentée comme sur les autres ; mais il n'est pas rare de voir des noyers qui portent dix mesures de noix de la contenance de cent pintes chacune ; il l'est moins encore d'en trouver qui n'en portent point ; quoiqu'ils aient aussi quelquefois, comme les précédens, une étendue immense de ramage.

Incontinent après que les noix ont été ramassées & dégagées de leur enveloppe, il faut les mettre à sécher, autrement elles prennent une teinte noire, elles tendent à une fermentation très-prochaine, & se moisissent aussitôt. Pour prévenir cet effet, on les étend dans des greniers bien aérés, sur une épaisseur de quelques pouces, où on les remue à fond chaque jour faisant autant qu'il est possible, revenir en-dessus celles qui étoient en-dessous. Pour hâter cette dessication, ou du moins n'en pas arrêter l'effet, il faut, en tems de brouillard, tenir fermées les fenêtres du grenier.

Si les noix n'étoient pas sèches, ou qu'elles fussent altérées par l'humidité, lorsqu'on les exprime pour en tirer l'huile, elles en rendroient moins, & elle seroit d'une moins bonne qualité. Le tems nécessaire pour cette dessication, ne peut être déterminé que par l'état de l'atmosphère, sa permanence plus ou moins grande, & les soins qu'on prend pour s'opposer à ses effets, ou les seconder. Mais, communément, après deux mois, deux mois & demi, trois mois au plus, on peut les porter au pressoir pour en extraire l'huile, ou les renfermer dans des barriques pour les conserver.

Presque par-tout on est dans l'usage de faire casser, monder & presser de suite toutes les noix qu'on veut réduire en huile, par la raison que l'huile est plus aisée à conserver que les noix, dont les rats sur-tout sont très-friands ; mais, ce calcul, qu'un peu de soin rend

nul, est très-mauvais d'ailleurs, quant à la qualité de l'huile, qui s'altère plutôt que celle des noix, lorsque celles-ci sont renfermées très-sèches, entièrement privées d'air, & mises à l'abri de toute humidité. Les économes, gourmands de cette denrée, ne font de l'huile à la fois, que pour leur consommation de quelques mois. On trouvera, dans la suite de ces observations, quelques détails sur les motifs de cette détermination.

Lorsque les noix sont mondées, c'est-à-dire, que les noyaux sont séparés de la coquille & du zeste, le mieux est de les étendre sur des charriers de grosse toile, & de les mettre à sécher quelque tems encore; après quoi de choisir & mettre à part tous ceux de ces noyaux qui sont noirs, verveux, tarés de quelque manière & pour quelque cause que ce soit: la bonne huile en seroit altérée; & dans chaque ménage, on a tant besoin d'huile, elle est toujours nécessaire à deux usages où il importe peu qu'elle ait un goût & même une odeur un peu plus ou moins agréables.

Mais, quelques soins qu'on prenne pour se procurer de la bonne huile de noix, si on la fabrique dans un moulin commun ou public, on n'aura jamais qu'une huile qui participera de tous les vices de celle qui aura été fabriquée précédemment, puisque vos noyaux & votre huile même, passant sous la même meule, dans les mêmes bassines, dans les mêmes drapeaux, chausses, ou sacs de crin, dans la même auge & sous le même couvercle de la presse, enfin dans la même cuve qui la reçoit, ils froteront, impregneront, laveront tous les instrumens & ustensiles de ce moulin.

En quelques cantons, suivant sans doute la grandeur des battoirs, & celle des auges des presses, on divise en trois le quintal de noyaux; généralement en Dauphiné, on en fait quatre *pesées*, que l'on broie, chauffe & presse chacune séparément. Chaque pelée, de 25 livres, est d'abord mise sur le battoir, lequel consiste en une meule de pierre posée horizontalement, sur laquelle roule circulairement une semblable meule de champ.

Brisés, réduits en une sorte de poudre grossière un peu pâteuse, ces noyaux sont jetés dans une bassine de cuivre, placée sur un fourneau; on les y agite incessamment avec une spatule de bois; & en peu de minutes, ils y acquièrent une chaleur suffisante pour se trouver disposés à rendre, sous la presse, toute l'huile qu'ils recèlent. Mais, autant cette chaleur, par son intensité, concourt à une plus grande extraction d'huile, autant elle en développe l'acide & lui donne de l'acrimonie, c'est le cas & le point de la balance entre la quantité & la qualité.

En raisonnant un peu, si l'intérêt pouvoit raisonner, on verroit le moyen d'obtenir l'un & l'autre. Par exemple, si, après avoir brisé
les

les noyaux, on les pressoit à froid, on auroit la meilleure huile possible, comme nous l'expliquerons ci-après. On en obtiendrait moins qu'en les pressant à chaud, mais, ce qu'on n'en retireroit pas dans cette première pressée, resteroit dans le marc, le *gâteau*, le *tourteau*, le *pain de noix*; lequel, remis sous la meule, chauffé & repressé, rendroit définitivement toute l'huile qu'il contient, & cette huile seroit d'une seconde qualité, qu'il ne faudroit pas mêler avec la première. Ne fait-on pas toujours également deux pressées de la même matière? on la fait chauffer chaque fois: on ne la seroit chauffer que la dernière.

Légèrement chauffés, les noyaux peuvent rendre à la première pressée, appelée pesée du poids de vingt-cinq livres, de onze à douze livres d'huile; & à la seconde, de deux à trois livres; d'où l'on voit que c'est un peu plus de moitié: ce qui, au reste, dépend bien plus de la qualité des noyaux, que de la manière de fabriquer l'huile; car, l'art est assez généralement poussé, ou la pratique portée au point d'en extraire le plus possible, dut-on briser, chauffer & presser une seconde fois le *gâteau*, ce qui arrive quelquefois: cependant, comme on en nourrit la volaille, qu'on en donne au gros bétail, qu'on en engraisse même les cochons, il n'y auroit rien de perdu.

Dans le commerce, où l'on ne regarde de près qu'au gain à faire, on mêle l'huile de deux pressées, tandis que les particuliers, qui ne travaillent que pour leur consommation, les tiennent séparées. La première se mange crue, en salade ou autrement: la seconde s'emploie pour les fritures & à brûler. Quant au peuple, il fait la soupe, sa cuisine, comme il s'éclairc, de ce qu'il peut se procurer: tout est bon pour qui ne peut mieùx.

Les personnes délicates en usent, comme je l'ai dit précédemment; elles font de l'huile vierge qui, bien fabriquée, est excellente. Cette huile est plus pâle que celle des noyaux qu'on a fait chauffer; & elle est presque inodore; car, la chaleur qui, en raison de son intensité, développe l'acide de l'huile, & lui donne une odeur sensible & de l'acrimonie, augmente en même tems sa limpidité & la jaunit un peu. Il en est à cet égard, quoiqu'en un degré différent, comme de l'huile d'olive, dont la plus estimée, celle qui a le plus le goût du fruit, est la plus verdâtre, la moins limpide, celle aussi qui se congèle le plutôt.

En 1787, au retour d'un quatrième voyage de Suisse, la mémoire encore fraîche de la bonne huile de noix que j'y avois mangée, huile préférée des gens du pays à la meilleure huile d'olive, je cherchai à en faire un essai dans mon manoir, dans la paroisse de Thézé, en Lyonnais, l'un des cantons du vignoble qui tient le plus à la

montagne, & où les noyers, échappés à de fortes gelées & des coups de vents terribles, qui en ont fait périr un grand nombre depuis quelques années, sont encore d'une ressource majeure; mais, je n'y trouvai qu'un moulin public, dans lequel mon entreprise eût été sans succès. Je me déterminai bientôt à faire faire une petite presse à vis de fer pour fabriquer moi-même de l'huile de noix à froid, du moins pour mon usage. En attendant son exécution, je communiquai mon dessein à M. Lanoix (notre confrère), qui voulut bien se prêter à l'essai que je m'étois proposé de faire; il a été fait dans son laboratoire, sous sa direction & en ma présence, en mars dernier (1789). La marche & le résultat de cette expérience indiquent ce qu'il convient de faire en pareil cas, & ce qu'on en peut espérer: je vais en rendre compte.

Je fis venir de la campagne vingt livres de noyaux, très-secs, comme on peut s'imaginer; ils furent partagés en deux portions: dix livres furent pilées dans un mortier de marbre, & réduites en pâte: cette pâte, enveloppée d'une toile propre, & mise sous la presse de la pharmacie, rend *trois livres & treize onces* d'huile vierge, très-limpide & fort douce. On sent que, sous une plus forte presse, ou auroit retiré un peu plus d'huile, car le gâteau étoit encore onctueux, plus qu'il ne l'est communément en sortant de dessous les presses ordinaires. Si on l'eut brisé alors, chauffé & remis sous la presse, il eut aussi vraisemblablement donné une seconde huile en quantité un peu plus grande qu'il n'est ordinaire en pareil cas; mais nous n'en tentâmes pas l'expérience.

Les dix autres livres de noyaux furent également pilées & réduites en pâte, laquelle nous laissâmes huit jours en cet état, dans le mortier même où les noyaux avoient été ainsi réduits. Mon intention étoit de voir s'il s'y établiroit une fermentation & ce qui en pourroit résulter, soit pour la quantité, soit pour la qualité de l'huile. Je ne fais s'il faut l'attribuer à la saison, qui étoit encore froide, ou à la trop petite masse de la pâte, ou enfin à l'oléagineux de la matière, entièrement privée d'humidité, & qui, par sa nature, jointe à cet état, est très-peu susceptible de fermentation, il ne s'y en établit point: il n'y eut ni chaleur, ni changement d'odeur, ni altération apparente quelconque. Ces dix livres de noyaux broyés & pressés, comme les précédens, ne donnèrent cependant que *trois livres neuf onces* d'huile, qui étoit aussi douce & également limpide que la première.

Ayant procédé sur des quantités égales & de la même manière, cette diminution de quatre onces d'huile me semble ne provenir que de l'évaporation qu'aura subie la matière broyée, dans les huit jours qu'elle est restée en cet état avant de la presser. D'où il résulte, si la conjecture est fondée, que la macération de la pâte est nuisible.

Je conseille donc, en attendant de nouvelles expériences, qui fournissent d'autres résultats, 1°. de ne soumettre au broyement les noyaux de noix, sur-tout quand on se propose d'en tirer de l'huile vierge, que lorsqu'ils sont parfaitement secs; 2°. de les presser immédiatement après les avoir broyés.

Avant d'entrer dans quelques détails sur la construction des moulins à l'huile de noix de nos cantons, je vais dire deux mots sur les moyens qu'on y emploie pour conserver cette huile. On croit trop généralement qu'il n'est pas possible de la conserver plus d'un an sans qu'elle n'éprouve, plus ou moins, cette sorte d'altération à laquelle on a donné le nom de *rance*, d'où il résulte en effet une odeur & un goût fort, une acrimonie sensible. Cependant, on éloigne cet état, on l'affoiblit même beaucoup, en décantant son huile, avec beaucoup de précaution, & un repos absolu, cinq ou six semaines après la fabrication, & une seconde fois encore, un an après cette fabrication, en la déposant dans des urnes de terre cuite, bien vernissées, de forme ventrue, & d'ouverture étroite, & en la mettant, le mieux possible, à l'abri des influences de l'air.

Je propose cette matière & cette forme de préférence aux auges de pierres de taille, à celles de pierres d'ardoise, aux cassettes de bois revêtues de fer blanc, & autres vases, dont on se sert en divers endroits, 1°. parce que la terre cuite & bien vernissée est imperméable à l'huile, & qu'elle s'y conserve fort bien; 2°. par la plus grande facilité de la déplacer, de la transporter, de la décanter; 3°. enfin pour celle de bien clore ces vases; car il est essentiel de la garantir du contact de l'air.

Au midi de la France & de l'Italie, où l'on fait beaucoup d'huile d'olive, au nord de la France, dans les Pays-Bas & ailleurs, où l'on fait beaucoup plus encore d'huile de graines, il faut d'autres moyens, & l'on en a d'autres aussi, que ceux que je propose: j'en parlerai ailleurs. Cependant, en Provence même, l'on n'y sauroit mieux conserver la meilleure huile d'olive que de la manière que je l'indique, comme j'en parlerai également ailleurs, & avec plus de détails.

De la Presse.

Quant à la forme de nos moulins à huile, ou seulement de la presse qui en fait partie, & dont je ne veux non plus donner ici qu'une idée, ayant de même à traiter autre part & en grand, de cette matière, voici ce qu'il en est généralement; car, il s'en voit de diverses sortes; mais j'estime celle-ci la meilleure. Cette presse est essentiellement composée de deux arbres ou de deux fortes pièces de bois, l'une formant la table, l'autre la pièce d'écrou; ces pièces de bois sont placées horizontalement, au-dessus l'une de l'autre à la

distance de quatre à cinq pieds dans œuvre, & fixées inébranlablement par d'autres pièces de bois verticales, des jumelles, ou d'une autre manière, telles qu'elles conservent leur situation parallèle, quelle que soit la réaction de l'effort de l'une sur l'autre.

La table, posée au niveau du sol, est formée d'une ou plus souvent deux boîtes, ou auges, ou piles, en terme de foulerie: ces auges sont entaillées quarrément, sur environ dix-huit pouces d'ouverture, & creusées d'une profondeur à-peu-près égale. Quelquefois la forme du vuide est celle d'un parallépipède rectangle; plus souvent c'est celle d'un trapézoïde régulier, dont les côtés de la base ne sont guère que moitié en longueur de ceux du haut.

Chacune des quatre faces latérales sont garnies intérieurement & du haut en bas, de deux petites bandes de fer: le fond est taillé à plusieurs rigoles qui aboutissent à une ouverture pratiquée pour la sortie de l'huile: il en règne une sur-tout, tout autour, vers l'extrémité de cette base, sur laquelle on pose deux morceaux de bois sec & dur, de trois pouces d'épaisseur, & qui garnissent le fond de cette auge, à la rainure près, qui en fait le tour: ces morceaux de bois sont percés de treize trous, de la grosseur du doigt, également distribués & disposés en quinconce. Sur ces morceaux de bois, l'on pose une plaque de fer de même largeur que celle des bois réunis, également percée de treize trous, disposés comme les précédens; & sur cette plaque, l'on place la toile à recevoir les noyaux broyés & chauffés.

La toile, suivant l'expression des ouvriers, est un tissu grossier & fort épais de crin écharpi ou cardé & tordu; elle est composée de deux bandes de la largeur de l'une des faces de la boîte, & d'une longueur beaucoup plus étendue: on les place en croix sur leur milieu; on vuide dessus la pressée, que l'on recouvre du bout des toiles, par-dessus laquelle on pose un billot quadrangulaire, d'environ un pied d'épaisseur. Sur ce billot, on place une forte planche, garnie en fer, & cieulée circulairement, précisément au milieu où doit descendre la queue de la vis, & y former son point d'appui.

Cette vis est placée dans l'arbre d'écrou, qui est directement au-dessus, & dont nous avons parlé précédemment. On la fait tourner au moyen de leviers & à force de bras d'hommes: telle est la manière dont s'exécute la pression dans la plupart des moulins. Dans quelques-uns, la table un peu inclinée en avant, comme les pressoirs à vin, est plate, sans auge, & seulement avec une profonde coursière tout autour, sur laquelle les plans de toute la table s'inclinent, & qui aboutit à la rigole par où doit s'épancher la liqueur. Quand on a une chute d'eau, on s'en sert, non-seulement pour imprimer le mouvement à la meule de champ qui broye les noyaux; mais

aussi, dans quelques moulins, & généralement en Picardie, en Artois & même en Flandres, quoique, plus généralement encore, cette opération s'y fasse, comme en Hollande, au moyen du vent, on l'emploie aussi, dis-je, à soulever des pilons verticaux, qui font l'office de maillets, & enfoncent des coins qui serrent la pressée, peu-à-peu, & définitivement avec une très-grande force, & en font sortir toute l'huile.

Suivant les lieux, l'on donne 5, 6, 7 & jusqu'à 8 l. par pressée d'huile de noix; & le propriétaire du moulin s'accommode fort bien du tourteau en payement, lorsqu'on veut le lui donner; mais le métayer intelligent en tire un beaucoup meilleur parti en le consommant dans sa basse-cour.

On ne sauroit dire combien l'on varie sur la forme & toutes les pratiques que je viens de décrire: parmi celles que j'ai observées, je me suis le plus arrêté à celles auxquelles j'ai cru devoir donner la préférence; & mes observations, ne servissent-elles à d'autres qu'à leur inspirer l'idée & leur faciliter les moyens d'en faire de meilleures, je les tiendrois encore pour utiles.

M É M O I R E

Sur la Mine d'Or de la Gardette en Oisans.

Par M. SCHREIBER.

ON peut compter l'or parmi une foule d'objets intéressans que la France renferme dans son sein; l'on sait qu'il y a beaucoup de ruisseaux & de rivières qui découlant des Pyrénées, traversant les généralités de Pau & d'Auch, donnent des pailloles d'or.

M. le Baron de Dietrich dans sa Description des gîtes de minerai & des forges des Pyrénées, cite quatorze endroits où les orpailleurs cueillent ce métal.

Le Rhône, la Cèze, le Gardon dans les Cévennes, & le Doux dans la Franche-Comté, charrient pareillement du sable aurifère.

Quoique la cueillette de ces pailloles se fasse sous les yeux de tout le monde aux bords de ces rivières dans le terrain apporté par les courans d'eau, & que les anciens minéralogistes citent nombre de mines d'or dans les Pyrénées & dans le Dauphiné, il a cependant toujours été un problème de savoir s'il y a des filons d'or dans les vastes montagnes de ce royaume.

On n'a pu faire fond sur ce qui en a été dit dans les anciens minéralogistes; ces ouvrages n'étant qu'un recueil de mémoires dont la plupart

vieux & remplis de fables & d'incorrections, ôtent toute confiance à ces relations.

Quelques personnes ont entièrement nié l'existence de ces filons, en s'appuyant je ne fais de quelles observations. D'autres ont soutenu que le climat des Alpes étoit trop froid pour qu'il pût y avoir de l'or, sans considérer que tous les climats sont propres à la nature pour ces sortes de productions; elles n'ont pas fait attention qu'il y a des mines d'or dans les pays froids, tels sont la Sibérie, la Suède & la Norwège, comme dans ceux dont le climat est plus chaud, tels sont la Hongrie, la Transilvanie, le Mexique & le Pérou.

S'il y a eu des personnes qui ont cru que la France ne peut point renfermer de filons d'or à cause de sa position naturelle, les paysans montagnards superstitieux & crédules aimant le merveilleux, croient qu'il y en a par-tout.

Selon eux toutes les montagnes inaccessibles, tous les rochers escarpés en sont chargés; ils s'imaginent que sous toutes les cascades & glaciers, même sous des lacs, dans toutes les cavernes & grottes, il y a des mines d'or; ils font différens contes à ce sujet plus ridicules les uns que les autres: tantôt ce sont les genevois, tantôt les savoyards, tantôt d'autres étrangers qui viennent extraire l'or dans les Alpes dauphinoises, l'emportent nuitamment en suivant les cimes des montagnes ou des chemins écartés & inconnus à tout autre qu'à eux, & lorsqu'ils se voyent découverts ou poursuivis par les habitans, ils se rendent invisibles par la magie.

Les paysans fondent ces fables sur ce qu'ils prétendent avoir vu eux-mêmes, ou avoir entendu raconter par leurs pères & grands-pères. Ils regardent comme incrédule & ignorant celui qui veut les dissuader & entreprendre de leur démontrer l'absurdité & le ridicule de ces contes.

Les habitans des montagnes sont si persuadés de la réalité de ces fables, qu'ils ramassent souvent des pierres brillantes & des pyrites, & lorsqu'on les a essayées, & qu'on leur dit qu'elles n'ont point rendu de l'or, ils s'en vont mécontents, & croyent fermement qu'on a intérêt de leur cacher la vérité, ou qu'on les trompe par ignorance.

Dans ce conflit de contradictions les naturalistes suspendoient leur jugement.

L'exploitation de la Gardette ouverte en 1781, par ordre de Monsieur, a décidé cette question, & prouvé la présence d'un filon d'or en Dauphiné.

Cet objet étant trop intéressant pour l'histoire-naturelle de cette province, je vais en tracer le plus succinctement possible le tableau historique, en m'attachant seulement à la constitution naturelle de la montagne de la Gardette & des filons qu'elle renferme, laissant de côté

tout ce qui a trait à l'administration de cette exploitation qui ne pourroit que peu intéresser les naturalistes.

L'opinion commune dans l'Oisans étoit depuis long-tems qu'il y avoit un filon aurifère dans la montagne au-dessus du bourg d'Oisans, près d'un hameau de la paroisse du Villard-Aymont, appelé la Gardette, distant d'Allemont de deux lieues & demie, & de trois quarts de lieue dudit bourg au midi.

Cette montagne située dans la concession de Monsieur, s'élève très-rapidement jusqu'à une hauteur considérable du nord-est au sud-ouest. Elle est coupée à pic du côté de la plaine du bourg d'Oisans d'environ cent toises de hauteur, & est composée de différentes espèces de rochers posés les uns sur les autres. Sa base consiste en granit, dont le feldspath est rougeâtre & le quartz en partie verdâtre à cause de la stéatite qui s'y trouve; on n'y voit que peu de mica & peu de schorl.

Vient ensuite le granit feuilleté, ou gneifs des saxons, composé de quartz & de mica, & de stéatite d'un gris noirâtre, & dont les bancs en général sont dirigés du sud-est-sud au nord-ouest-nord, & ont une inclinaison orientale d'environ trente-trois degrés. Ce gneifs renferme souvent des pyrites martiales, mais elles sont rarement décomposées, de sorte qu'on n'y trouve pas beaucoup d'ochre martiale. Un schiste calcaire & argileux constitue la partie supérieure de la montagne de la Gardette. A l'endroit où il pose sur le granit feuilleté, il renferme du pétro-silex, & j'y ai aussi trouvé des empreintes de cornes d'ammons; il est d'un gris bleu foncé: ses couches sont très-irrégulières dans leur direction; il en est de même dans leur inclinaison: considérées en général, elles penchent du côté du nord sous un angle plus ou moins ouvert, & cela ne pourroit pas être autrement, les rochers primitifs sur lesquels ces couches se sont posées, & pour ainsi dire, moulées, ont la pente du même côté, & se perdent dans le fond du vallon où est situé le bourg d'Oisans.

Il existe sur cette montagne dans le granit feuilleté ou gneifs, à environ deux cens quatre-vingts toises perpendiculairement au-dessus de la plaine du bourg d'Oisans un filon de quartz qui dans différens endroits est visible au jour; il renferme quelquefois des pyrites martiales & cuivreuses, de la mine de cuivre grise, de la mine de plomb sulfureuse, de la mine de fer spathique & lenticulaire décomposées & passées à l'état de mine hépatique, de l'ochre martiale, & rarement du spath calcaire; l'on y a aussi rencontré quelques échantillons de mine de cuivre noire ressemblans à de la poix. Il a sa direction d'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest dans l'heure $7\frac{1}{2}$ de la boussole de mineur & son inclinaison au midi sous un angle de quatre-vingts degrés. Son épaisseur est depuis quelques pouces jusqu'à deux pieds.

On prétend qu'en 1733 on y fonça au compte du Roi un puits de treize toises, & qu'on n'y découvrit rien; ce puits s'étant écroulé sous

les pieds des mineurs, cet événement fit totalement abandonner cette entreprise. Depuis cette époque les gens du pays y ont fait différentes fouilles pour extraire des cristaux.

En 1770, environ & après la découverte de la mine d'argent d'Allemont, un habitant de la paroisse de Villard-Aymont, nommé Laurent Garden, encouragé par la tradition que le filon de la Gardette contenoit de l'or, hasarda quelques journées de travail, il fit jouer quelques mines sur le filon, & découvrit dans la gangue un peu de pyrite cuivreuse, & un échantillon avec or natif, qu'il garda pendant quelques tems très-soigneusement, il le montra à M. Binelli, pour-lors directeur de la mine d'Allemont à qui les circonstances ne permettoient pas d'entreprendre des travaux sur le filon, & de vérifier si l'assertion de ce payfan étoit fondée ou non.

En 1779, j'entendis parler de la mine d'or, & j'eus occasion de voir le morceau de Laurent Garden, je visitai plusieurs fois très-exactement ce filon par-tout où il se monroit au jour, & dans les endroits où Garden l'avoit fondé, je confrontai la gangue avec l'échantillon, & j'y trouvai beaucoup de ressemblance. J'achetai ce morceau d'or, & le remis à feu M. de Cromot, surintendant des finances de *Monsieur*, avec des échantillons de gangue pour servir de pièces de comparaison.

A la simple inspection de ces objets M. de Cromot fut persuadé, comme je l'étois moi-même, qu'ils venoient du même filon, & après avoir conféré ensemble, M. de Cromot prit les ordres de *Monsieur*, & m'autorisa à y entreprendre des recherches. Ce fut le 18 juin 1785, que je commençai la première fouille à l'endroit où Laurent Garden avoit extrait son échantillon.

Le rocher y étant coupé à pic d'environ une toise & demie de hauteur, j'y fis faire une excavation du haut en bas; je découvris sur le filon de la pyrite cuivreuse qui à l'essai donnoit un indice d'or, & bientôt après il se montra dans le rocher au toit du filon une fissure remplie de terre ferrugineuse d'un demi-pouce d'épaisseur; elle étoit parallèle dans la direction du filon, & avoit une inclinaison opposée; vis-à-vis cette fissure le filon étoit de six à neuf pouces déplacé vers son chevet, on trouva autour de ce déplacement dans une longueur de deux toises, des morceaux de gangue parsemés richement d'or natif.

L'or s'y trouva en filets entrelacés, en grumeaux & en feuilles minces. Il étoit accompagné & entremêlé d'ochre martiale provenant vraisemblablement de ladite composition des pyrites aurifères, de galène & de pyrites cuivreuses. La galène décomposée dans différens morceaux avoit donné naissance à du massicot natif, quelquefois cristallisé en aiguille, à de la céruse native, & à de la mine de plomb blanche & jaune; cette dernière étoit cristallisée en segmens de cube ou en parallépipèdes
rectangles.

rectangles. J'ai aussi aperçu parmi l'or du schori noir fibreux en faisceaux divergens ; ainsi que du verd & bleu de montagne.

Si l'on avoit attaqué le filon une toise plus bas, on auroit découvert le premier jour du travail les traces de l'or, car il s'en trouvoit tout près de la superficie du rocher ; il y avoit même des morceaux où les racines d'herbe qui couvroient le filon s'étoient introduits dans les interstices de la gangue & étoient entrelacées dans l'or.

D'après ces belles apparences ne devoit-on pas concevoir la plus flatteuse espérance de cette entreprise. Plein de cet espoir fondé sur des réalités, & sur des faits qu'on avoit sous les yeux, on prit toutes les précautions possibles pour pouvoir poursuivre dans les règles de l'art & avec économie le filon où il étoit entremêlé d'or.

A peine eut-on foncé un puits de quelques pieds que l'or disparut, on ne se rebuta point ; à une toise plus bas on aperçut de nouveau une paillette d'or ; à sept toises au-dessous de l'embouchure de ce puits on en rencontra encore une fois de beaux morceaux avec les mêmes circonstances que la première, de même qu'à neuf toises ; c'est dans ce dernier endroit que la plus grande quantité d'échantillons de mine d'or s'est trouvée, & enfin à douze toises on a pour la cinquième fois rencontré de l'or, mais en très-petite quantité. Tous ces endroits ont été scrupuleusement examinés de droite & de gauche avec des excavations considérables, mais on n'a point eu la satisfaction de voir la mine s'étendre ; on a fait dans ces ouvrages la désagréable expérience que l'or ne se trouve point suivi, mais seulement par échantillon épars dans ce filon.

Depuis le dernier point où l'on a trouvé de l'or, on a encore poursuivi le filon avec deux puits jusqu'à la profondeur de trente-deux toises sans y avoir rencontré autre chose que de petits rognons de pyrite cuivreuse donnant à peine un indice d'or dans l'essai.

En fonçant ces puits, on a découvert dans le filon des ouvertures de plusieurs toises d'étendue, garnies tout autour de cristaux de roche ; dans une de ces ouvertures, les cristaux étoient accompagnés de spath pesant en feuilles très-minces indéterminés & engagés les uns dans les autres. L'intérieur de ces groupes de spath étoit couleur de rose.

Je dois encore observer qu'on a découvert dans ces puits un petit filon se joignant au principal sur lequel on a trouvé de la blende jaune & brune phosphorique au cure-dent.

Il seroit inutile d'entrer dans un plus grand détail sur les ouvrages qu'on a entrepris au filon de la Gardette, il suffit de dire qu'on n'a rien négligé pour obtenir un succès heureux dans cette exploitation. On ne s'est pas contenté d'avoir poursuivi le filon jusqu'à la profondeur de quarante-quatre toises, on l'a aussi foncé horizontalement dans les côtés avec plusieurs galeries très-longues. Dans une, on a trouvé presque comme isolés à différens endroits des échantillons de gangue avec or

natif, de même que dans un nouveau puits qu'on a foncé de treize toises au fol de la même gallerie dans un des points où le filon avoit donné des indices d'or.

Au jour on a par-tout attaqué ce gîte de minéral : dans une fouille on a apperçu tout près du gazon une paillette, & dans une autre recherche à environ trente toises à l'ouest de la première attaque, on a découvert de beaux morceaux de mine d'or presque à la surface du rocher. Cette découverte n'a cependant pas eu plus de suite que celles dans les autres ouvrages.

Il résulte de ces observations que le filon de la Gardette contient dans peu d'endroits de l'or, & que dans l'intérieur de la montagne il n'en renferme presque point. Cette propriété lui est commune pour les minéraux riches avec la plupart des filons des Alpes dauphinoises.

On a en outre entrepris des travaux sur un autre filon éloigné de celui dont on s'est occupé jusqu'à présent d'environ cinquante toises au nord. Ce nouveau filon est à-peu-près parallèle à l'ancien, soit dans sa direction, soit dans son inclinaison, il est pareillement composé de quartz de six à dix-huit pouces de puissance. Il offre assez rarement des pyrites cuivreuses & de la galène, dans l'analyse desquelles j'ai apperçu une trace d'or, cependant il n'a rien offert qui indiquât qu'on dût le poursuivre. Tel a été le succès des ouvrages faits sur la montagne de la Gardette depuis le 18 juin 1781, jusqu'au 31 décembre 1787. Ils consistent dans une excavation de trois-cens vingt-trois toises & demie. Les dépenses que ces travaux ont occasionnées ont de beaucoup excédé la recette faite des matières extraites ; cependant l'administration de *Monsieur* n'a point ralenti son zèle ; parfaitement instruite de la constitution naturelle du filon dès le commencement de son exploitation, elle s'est attendue à un pareil résultat. Elle n'a point regardé cette mine du côté de l'intérêt, elle l'a considérée comme un objet digne de l'attention d'un grand Prince, & intéressante pour l'histoire-naturelle ; en conséquence elle m'a autorisé jusqu'à présent d'y occuper un certain nombre d'ouvriers, afin de se procurer une parfaite connoissance de la montagne & du filon de la Gardette. C'est un service réel qu'elle a rendu à l'histoire-naturelle de la province de Dauphiné.

Elle a droit de prétendre à la juste reconnaissance de tous les naturalistes & amateurs pour avoir non-seulement fait déposer plusieurs beaux morceaux de mine d'or au cabinet public de la ville de Grenoble ; mais aussi pour avoir fait enrichir toutes les collections du royaume, en m'autorisant, à l'imitation de ce qui se pratique chez l'Empereur, chez l'Electeur de Saxe, & dans tous les pays où il y a des mines en exploitation, de céder aux amateurs les échantillons instructifs pour leur valeur intrinsèque ou selon leur beauté, pour en verser le produit dans la caisse de la mine.

Pour donner toute l'authenticité possible à l'existence de la mine d'or de la Gardette, *Monsieur* a fait frapper des médailles d'un lingot d'or extrait du minéral de cette mine, dont il a offert les prémices au Roi, en lui présentant une de ces médailles en 1786.

Avant de quitter la montagne de la Gardette, qu'il me soit permis de rapporter encore une observation qui peut-être n'est pas dénuée de tout intérêt pour les naturalistes; je l'ai faite dans une galerie à environ cinquante-trois toises à l'ouest du principal puits, laquelle a été poussée sur la ligne de réunion de la pierre calcaire & du granit feuilleté ou gneiss pour sonder le filon dans cet endroit. Ce filon a six pouces d'épaisseur, & consiste en quartz entre-mêlé d'ochre martiale, de pyrite cuivreuse & galène. Cette dernière est souvent recouverte de chaux de plomb grise, & de petits cristaux de mine de plomb jaune donnant dans l'analyse un indice d'or. Ce filon finit à la réunion de la pierre calcaire au gneiss. Cette réunion se fait ici dans la direction d'une heure $\frac{1}{2}$ de la boussole de mineur, & sous une inclinaison occidentale de 26 degrés.

Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que le gneiss ne participe en rien de la pierre calcaire, quoiqu'il n'en soit séparé que par une couche d'un pouce d'épaisseur de terre argileuse & calcaire, tandis que le rocher calcaire renferme beaucoup de fragmens de granit & de gneiss, dans le voisinage de cette réunion.

Cette observation prouve incontestablement que le granit & le gneiss avoient déjà acquis une dureté capable de résister aux infiltrations des parties calcaires, & qu'ils existoient à-peu-près tels qu'ils sont aujourd'hui lorsque la pierre calcaire commença à se former; autrement elle n'auroit pu saisir & envelopper des morceaux détachés de ces rochers auxquels on donne avec raison l'épithète de primitif ou de première formation.

Le filon de la Gardette devoit pareillement exister avant la montagne calcaire, car s'il s'étoit formé après, je ne vois pas la raison pour laquelle il s'y seroit arrêté tout court, & pourquoi il ne se seroit pas prolongé dans cette espèce de rocher.

Le gneiss ou le granit feuilleté étant ici proche de la roche calcaire, & en étant même recouvert sans que les acides y décèlent la moindre particule calcaire; d'où vient donc que celui des Chalanches qui est si éloigné en comparaison de celui de la Gardette, des montagnes calcaires, fait si souvent des effervescences avec les acides, principalement autour des filons? puisque l'infiltration des parties calcaires n'a pas eu lieu à la Gardette, il en auroit dû être de même aux Chalanches dans le tems que les eaux chargées de ces substances couvroient toutes les montagnes. La cause en seroit-elle dans le tissu lâche du gneiss des Chalanches? & ce tissu originairement lâche, auroit-il contribué à la formation des filons d'argent, & autres mines qui s'y trouvent? ou faut-il admettre l'inverse?

Enfin, je ne dois pas omettre de remarquer que la plupart des pyrites

martiales & cuivreuses des montagnes de l'Oisans que j'ai essayées, m'ont donné un indice d'or plus ou moins considérable, ainsi que plusieurs morceaux de kupfernickel & de pyrites cuivreuses extraits dans les filons des Chalanches. La galène ou mine de plomb sulfureuse que j'ai détachée d'une petite veine au Pontrant, sur la montagne des Petites-Rouffes, m'a pareillement rendu un peu d'or dans l'analyse; & un filon que j'ai fait exploiter en 1785 au compte de *Monsieur*, près du Molard, hameau d'Allemond, m'a aussi donné de la galène contenant par quintal deux onces d'argent & douze grains d'or. C'est encore ce filon qui m'a fourni une cristallisation inconnue jusqu'alors dans la mine de plomb blanche, & qui est l'octaèdre rhomboïdal allongé.

D'après les faits qu'on vient d'alléguer, ne seroit-il pas permis de croire que la montagne de la Gardette n'est pas la seule qui recèle dans son sein des filons d'or? Il est probable qu'on en découvrira dans d'autres montagnes du haut-Dauphiné avec le tems, des recherches, & beaucoup de hasard.

L E T T R E

DE M. REYNIER.

A M. DE LA MÉTHÉRIE,

*En réponse à la Lettre de M. le Baron DE BEAUVOIS,
sur les Champignons.*

M O N S I E U R ,

Un Mémoire écrit sous un autre hémisphère devoit effrayer tous les partisans de la cristallisation végétale & animale; car il étoit naturel de penser qu'on n'enverroit pas de si loin des objections réfutées depuis long-tems. Le Mémoire de M. le Baron de Beauvois contient deux preuves de la fausseté de notre hypothèse: la première, c'est que l'Académie a favorablement accueilli ses découvertes; mais l'Académie a favorablement accueilli le Mémoire de M. de Tournefort sur la végétation des pierres. La seconde preuve est au moins aussi concluante. Nous sommes dans l'erreur, dit-il, parce que la plupart des naturalistes adoptent le principe de Linné: *Omne vivum ex ovo*. Lorsque tous les sçavans disputoient sur la possibilité d'une dent d'or, un seul découvrit qu'elle étoit dorée; donc ce seul, suivant M. de Beauvois, devoit avoir

tort. Lorsque toute l'Europe avoit horreur du vuide, Galilée *seul* découvrit la pesanteur de l'atmosphère: il étoit dans l'erreur, suivant M. de Beauvois, puisqu'il n'avoit aucun partisan, & fut contraint de faire amende honorable.

M. de Beauvois nous renvoie aux Mémoires qu'il a lus à l'Académie; il nous renvoie aussi à l'Encyclopédie par ordre de matières. Les premiers sont dans un dépôt que les étrangers ne voyent jamais. Le second Ouvrage n'étant pas dans le même cas, je puis le consulter.

J'ouvre l'Encyclopédie, *art.* CHAMPIGNON, & j'y vois le doute dans tout ce qui est de M. le Chevalier de la Mark: « Toutes les plantes de » cette famille sont dénuées de feuilles, de la plupart des organes qu'on » observe dans les autres, & n'ont point de fleurs distinctes, mais à la » place, on observe communément des poussières, soit dispersées à » l'extérieur, soit renfermées dans leur substance, & qui *paroissent* » analogues aux poussières fécondantes des autres végétaux. On prend » pour leur semence des corpuscules particuliers, visibles dans plusieurs » de ces plantes, situés dans des cavités ou dans certaines de leurs parties, » & que l'on croit propres à les reproduire ». L'Auteur de cet article y conserve un esprit de doute, & son incertitude n'a fait qu'augmenter depuis ce moment.

A la suite de cet article on trouve en extrait les opinions de M. de Beauvois; il me permettra d'avouer qu'après l'avoir lu avec attention & à plusieurs reprises, il n'a pu me convaincre.

« Les graines des champignons laminés sont entre les deux pellicules » qui composent les feuillets, & les poussières mâles forment une frange » à leur extrémité ». Mais M. de Beauvois n'explique point comment ces graines sortent d'un feuillet qui ne peut pas s'ouvrir: il ne dit pas davantage comment il a distingué que c'étoient des graines, s'il a reconnu le germe dans leur intérieur, & s'il a vu le champignon éclore de ces graines. Il faut des preuves décisives pour donner un caractère de vérité à des découvertes qui jusqu'à ce moment ne peuvent être présentées que comme des opinions, puisqu'elles dépendent de la manière de voir, & ne sont fondées sur aucune expérience.

« Les organes sexuels des champignons ramifiés ne sont pas aussi » sensibles, mais *il y a lieu de croire* qu'ils sont les mêmes ». M. de Beauvois peut-il exiger que des faits incertains pour lui-même, se changent en certitudes aux yeux des autres?

« Quant aux champignons poreux, j'ai distinctement reconnu les » deux attributs; mais je ne suis pas encore parvenu à reconnoître leur » vrai siège; je soupçonne que la partie mâle est placée sur le bord de » leurs pores ou tuyaux, & que les graines sont contenues dans la » pellicule qui forme la séparation des pores entr'eux ». Il n'est pas facile de concevoir comment on peut s'assurer de l'existence d'un organe dont

on ne connoît pas le siège ; de telles assertions doivent frapper dans un siècle où l'on exige des preuves mathématiques dans toutes les sciences.

Il est inutile de pousser plus loin l'examen de ce système sur les parties sexuelles des champignons pour prouver qu'il est plutôt l'énoncé des opinions de l'Auteur, que le résultat de faits certains. On peut en général faire le même reproche à tous les systèmes fondés sur des observations microscopiques : c'est avec cet instrument que Lewenhoeck distinguoit une forme humaine aux animalcules spermatiques.

Suivons encore ce que l'Auteur dit du *blanc des champignons*, dont M. Medicus avoit expliqué la formation d'une manière assez précise. « C'est effectivement de ce *blanc de champignon*, dit M. le Baron de Beauvois, que proviennent les champignons. J'ai très-scrupuleusement observé les champignons des couches, & j'ai vu que ce blanc, qui n'est autre chose que la germination & le premier développement des graines renfermées dans les lames se convertit en des filets dans lesquels sont contenus les champignons en petit. En effet, ce blanc une fois converti en un filet, on voit de toutes parts s'élever de jeunes champignons à qui ils servent comme de nourrice, ainsi que les lobes feminales dans les haricots ».

Il paroît que M. de Beauvois regarde le *blanc de champignon* comme un agrégat de graines, & que chaque blanc n'a pas sa graine particulière ; donc ces graines se réunissent pour former une masse d'où sortent les champignons ; mais cette explication est absolument la même que celle de M. Medicus, excepté que ce dernier n'a pas cru qu'on pût nommer graine une poussière qui doit se réunir pour former un tout. Or, M. de Beauvois dit positivement que chacune de ces graines, dont il parle, ne produit pas un champignon ; mais que ces graines se réunissant forment le *blanc*, & que les champignons naissent de cette masse informe.

D'ailleurs, M. de Beauvois n'explique point comment une nouvelle couche, formée dans un lieu où il n'en existoit pas auparavant, produit d'abord du *blanc*, & ensuite des champignons ; circonstance que M. Medicus a remarquée, & que tous les naturalistes peuvent vérifier. Il n'explique pas non plus pourquoi la clavaire des insectes que j'ai observée sortoit de la crysalide (voy. *Journ. de Phys. Septembre 1788*) ; pourquoi les bois des galeries des mines de Sainte-Marie étoient couverts de lichens radiciformes & de champignons (voy. *Journ. de Phys. Ibid.*), & nombre d'autres observations qu'il passe sous silence. Je les ai publiées successivement, & je pense qu'on doit répondre aux faits & aux observations qui les appuient, avant de les nier.

J'ai trouvé le fait suivant dans les *Transactions Philosophiques*, à la fin d'un Mémoire sur une aurore boréale ; comme rien ne l'annonce dans le titre, j'ai craint qu'il ne restât dans l'oubli, & j'en donne ici la

traduction. M. Cramer, qui est l'auteur du Mémoire, est un physicien connu, & l'on peut ajouter quelque foi aux faits qu'il dit avoir vus.

« J'ai vu un autre phénomène d'une nature différente. Un de mes amis » a fait déterrer des tuyaux de fontaine de bois de frêne qui étoient en » terre depuis environ douze ans. On les laissa dans une cour non » pavée où ils achevèrent de pourrir ; mais il sortit à la même place » une petite forêt de frênes qui sont actuellement dans un état florissant » & hauts de trois ou quatre pieds. Il est remarquable que plus de » cinquante jeunes frênes ont poussé dans l'endroit où les tuyaux » avoient été, & qu'il n'en a pas crû un seul dans le reste de la cour. Il » n'y avoit aucun arbre de cette espèce à une très-grande distance, & » la cour étoit dans l'intérieur de la ville (Genève) (1) ».

Je suis, &c.

QUATRIÈME LETTRE

DE M. DE LUC,

A M. DE LA MÉTHÉRIE ;

SUR LA PLUIE.

Windfor, le 25 Avril 1790.

MONSIEUR,

C'est une circonstance très-favorable pour moi, que de traiter sous vos auspices un sujet sur lequel je desire, je sollicite même l'attention des physiciens. Quelque mystère se trouve caché sous le phénomène si commun de la PLUIE ; & s'il est aussi profond qu'il me paroît l'être, il n'y a pas trop du concours de tous ceux qui aiment la Physique, pour parvenir à le pénétrer.

1. Lorsque j'écrivis mes *Recherches sur les Modif. de l'Atmosphère*, je n'avois aucun doute sur l'idée commune, que la PLUIE étoit l'inverse immédiate de l'ÉVAPORATION : je croyois même avoir contribué à déterminer cette idée vague, en établissant, que le produit de l'évaporation est un fluide expansible particulier composé d'eau & de feu ; que ce fluide est d'une moindre pesanteur spécifique que l'air, par où il s'y

(1) *Transact. Philosoph.* année 1730, N°. 413, pag. 280.

élève & s'y disperse; & que le *refroidissement*, en décomposant cette *vapeur aqueuse*, produit la *précipitation* de l'eau dont elle est formée. J'avois en même-tems conclu de ces principes, une théorie du phénomène si obscur des *variations du baromètre*, fondée sur l'idée fort simple, que l'abondance même du *fluide* spécifiquement plus léger que l'air, d'où la *pluie* étoit supposée provenir, devoit rendre plus légères les colonnes d'air qui le contenoient, & faire ainsi *baïsser* le *baromètre*. Cette théorie, dis-je, me paroïssoit la conséquence immédiate du principe, qui dès-lors s'est fortifié de plus en plus, que l'*évaporation* produit un *fluide expansible* plus léger que l'air; & je ne pouvois douter alors, d'après la quantité d'eau qu'on voit quelquefois tomber d'une seule *couche d'air*, qu'en même-tems les *vapeurs aqueuses* ne fussent en très-grande abondance dans les autres *couches*. D'ailleurs, l'*évaporation* continuelle qui se fait à la base de l'atmosphère, sembloit démontrer encore, que la quantité absolue de ces *vapeurs* pouvoit devenir très-grande dans l'air.

2. Personne donc n'auroit eu plus de raison que moi, de rester attaché à l'opinion commune sur la *PLUIE*; mais en finissant l'impression de ce premier Ouvrage, j'y consignai déjà le germe de mon changement d'idée à cet égard: c'est l'observation que je fis au *Glacier de Buet*, d'un degré de *sécheresse* de l'air absolument inconnu à la plaine par la même *température*; observation dont les conséquences, que j'expliquerai, m'ont finalement conduit à penser « que la pluie ne procède point d'une » *humidité*, qui existât dans l'atmosphère avant la formation des » *nuages pluvieux* ». C'est-là une proposition assez importante en *Météorologie*, & même dans la *Physique générale*, pour mériter l'attention des *physiciens*; ainsi j'espère de l'obtenir.

3. Il n'étoit pas possible de conclure rien de certain sur l'*humidité* de l'air, tant que nous n'avions point d'*HYGROMÈTRE*; mais nous en avons un aujourd'hui, & je vais d'abord en indiquer les principes, dont ensuite je partirai. Il est démontré, dans la théorie de ce nouvel instrument, que l'air peut être entièrement dépouillé du *produit immédiat* de l'*évaporation*, & que de-là résulte la *sécheresse absolue* dans ce fluide. Il est démontré aussi, que ce *produit* de l'*évaporation* a un *maximum*, variable avec la *température*, mais constant par une même *température*. L'*HYGROMÈTRE* est *fixe* par ces deux états de l'air; aucun procédé de *dessèchement* ni d'*humectation* ne lui fait passer ces *termes*, qui forment ainsi les deux extrémités d'une *échelle* absolue, dont les points intermédiaires indiquent divers degrés d'*humidité* de l'air, rapportés, ou au point de sa cessation totale, ou à celui de son *maximum*. Tel est l'instrument que nous avons acquis depuis peu en *Physique*, & par lequel, joint au *thermomètre*, l'air ne peut ni acquérir, ni perdre de l'*humidité*, sans que nous n'en soyons avertis.

4. L'HYGROMÈTRE encore a fixé nos idées sur les causes par lesquelles l'eau simplement évaporée dans l'air, peut en être précipitée. Ces causes sont les mêmes qui, dans un air où la quantité d'eau évaporée ne change pas, produisent toujours l'augmentation de l'humidité, avant-coureur nécessaire de la précipitation de l'eau : & l'expérience n'en indique que deux ; la compression de l'air ou son refroidissement. Quelques physiciens, il est vrai, avoient cru, que l'humidité croissoit dans le cas contraire à la première de ces causes ; & ils se fondoient sur certaines expériences, où la raréfaction de l'air dans un récipient, y produit un brouillard. Mais MM. WILKE & NAIRNE, & particulièrement M. DE SAUSSURE, ont démontré, que lorsqu'on a soin d'exclure de l'appareil toute source de nouvelle évaporation, la raréfaction de l'air y augmente au contraire la sécheresse. Le phénomène sur lequel on fondeoit cette hypothèse, provient donc uniquement, de quelque eau laissée dans l'appareil ; & alors le brouillard est produit par le concours de deux causes, maintenant très-bien connues ; l'accélération de l'évaporation dans l'air raréfié ; & le refroidissement momentané de l'espace qui contient cet air. L'eau qui s'évapore alors, conservant sensiblement la même chaleur qu'elle avoit auparavant, répand dans le récipient des vapeurs plus denses que le maximum relatif à la température momentanément diminuée de cet espace, par où il s'en précipite subitement une partie sous la forme de brouillard. La théorie est donc d'accord avec l'expérience sous ce premier point de vue ; mais je vais montrer de plus, que la supposition d'une précipitation d'eau, par la raréfaction de l'air, est contraire à toute théorie de l'évaporation.

5. Je commencerai par examiner ce qui devoit résulter à cet égard de l'hypothèse de la dissolution de l'eau par l'air. Dans cette hypothèse, les particules de l'eau seroient réunies par affinité aux particules de l'air. Or, ni la théorie des affinités, ni aucun fait qui les concerne, n'autorisent à croire, que deux substances ainsi réunies, acquièrent de la tendance à se séparer l'une de l'autre, quand on écarte les molécules mixtes ; au contraire, on y trouve une cause de plus forte union, par une moindre tendance entr'elles des particules homogènes. L'humidité ne peut donc pas augmenter par cette cause, puisque dans l'hypothèse, l'augmentation de l'humidité seroit un signe que l'eau tendroit plus efficacement à se séparer des particules de l'air. Dans ma théorie, où un fluide aqueux mêlé à l'air y produit l'humidité, loin qu'elle y puisse augmenter par la raréfaction du mélange, elle doit y diminuer, comme elle y diminue en effet ; car il reste moins d'eau dans le récipient après qu'une partie des vapeurs en a été pompée, & bientôt la même température y est rétablie ; le feu pompé avec les deux autres fluides, étant remplacé par celui qui pénètre au travers du récipient.

6. Ainsi la raréfaction de l'air, quand la quantité d'eau évaporée n'y

change pas, y produit de la *sécheresse*, au lieu d'accroissement d'*humidité* : & quant à l'opération contraire, savoir, la *condensation* de l'*air*, qui réellement augmente son *humidité*, on ne sauroit la supposer dans l'atmosphère. Il ne reste donc qu'une seule cause, dont on puisse attendre la *précipitation* de l'*eau* qui se trouve évaporée dans l'*air libre*, savoir, le *refroidissement* ; & de tout tems, ceux qui ont voulu expliquer la *pluie* par cette cause, ont eu recours à quelque *couche d'air* en mouvement, plus ou moins *chaude* que celles qu'elle rencontroit. Telle étoit donc l'idée commune sur la *pluie*, que j'avois aussi adoptée ; mais dès que, par d'autres motifs que j'exposerai, j'eus conçu des doutes sur la source même de l'*eau* qui tombe alors de l'*air*, je ne tardai pas à découvrir que cette explication étoit chimérique, comme je vais le montrer.

7. Lorsque, dans une masse d'*air*, l'*eau évaporée* est à son *maximum* par une certaine *température* ; si la *chaleur* augmente, ce *maximum* s'éloigne, & l'*air* peut contenir plus d'*eau* : si elle diminue, il y a surabondance d'*eau*, & l'excédent se précipite : ce sont-là des faits certains. Je suppose donc, que les deux *couches d'air* de différente *température* qui viennent à se rencontrer, contiennent l'une & l'autre de l'*eau évaporée* au *maximum* de leur *température* respective : la *couche* la plus *chaude* perdra de sa *chaleur*, & aura ainsi de l'*eau* surabondante ; mais la *couche* qui étoit d'abord moins *chaude*, acquerra cette *chaleur*, & sera ainsi en état de recevoir l'*eau* surabondante de l'autre : par où toute l'*eau* contenue dans les deux *couches* séparées, restera dans leur mélange.

8. C'est ainsi que fut renversée en un moment dans mon esprit, une idée que j'y avois long-tems entretenue. Je vis, il est vrai, en même-tems, qu'on pouvoit donner une autre forme à l'hypothèse ; mais elle ne m'arrêta plus. Cette nouvelle hypothèse seroit, que la quantité d'*eau évaporée* que peut contenir l'*air*, suivit une loi croissante relativement à l'augmentation de la *chaleur* ; par où, lorsque deux masses d'*air* d'inégale *température*, contenant l'une & l'autre de l'*eau évaporée* au *maximum*, viendroient à se mêler, il y auroit de l'*eau* surabondante à la *température* moyenne du mélange. Lorsque je formai cette hypothèse, je n'avois en vue aucun fait qui l'autorisât, & je n'en connois point encore : le docteur HUTTON d'Edimbourg publia ensuite cette même hypothèse, la croyant appuyée sur des faits, que j'examinai dans mes *Idées sur la Météorologie*. Mais au tems où cette hypothèse me vint à l'esprit, j'étois déjà en état d'appercevoir, qu'on pourroit l'admettre, sans expliquer la *pluie*, par une *précipitation* de l'*humidité* de l'*air* ; car pour que cette cause pût produire une *précipitation* sensible d'*eau*, il faudroit que les *couches d'air* de différente *température*, qui viennent à se mêler dans les régions supérieures de l'atmosphère, continssent de l'*eau évaporée* à son *maximum* : or, elles sont constamment fort *sèches* tant qu'elles

demeurent transparentes. C'est-là le premier fait météorologique que je dois maintenant établir.

9. Ce fut le 25 septembre 1770, que je fus frappé pour la première fois de la grande *sécheresse* des couches supérieures de l'atmosphère. La pluie nous avoit retenus quelques jours mon frère & moi au pied de la montagne du *Glacier de Buet*, & toutes les montagnes & vallées voisines étoient encore imbibées d'eau, lorsque nous nous déterminâmes à tenter d'arriver sur ce *Glacier*. L'évaporation devoit donc être fort grande sur tout le sol de ces montagnes, à quoi s'ajoutoit de très-près, celle de la neige fondante sur tout le *Glacier*. Cependant nous y éprouvâmes un degré de *sécheresse* absolument inconnu à la plaine par la même température : ce dont j'indiquai les symptômes au §. 929 de mes *Recherch. sur les Modif. de l'Atmosph.* Cette observation, soit par elle-même, soit en me rappelant d'autres faits qui ne m'avoient pas frappé dans le tems, concentra mon attention sur l'Hygrométrie ; & deux ans après nous retournâmes, mon frère & moi, au *Buet*, avec mon premier *hygromètre*. Nous observâmes alors, que l'*humidité* alloit en diminuant, à mesure que nous nous élevions sur la montagne : & lorsque nous fûmes arrivés à son sommet, où la neige qui couvroit le *Glacier* fondoit comme la première fois, nous y retrouvâmes cette *sécheresse*, qui nous avoit tant frappés, & qu'alors nous pouvions comparer sûrement avec l'état de l'air de la plaine.

10. Tout fut frappant dans ce voyage à l'égard des observations hygrogologiques. Nous commençâmes d'abord à y observer deux phénomènes bien étranges, d'après les notions communes : le premier, que vers le haut de la montagne, l'*humidité* d'un même lieu, diminua durant la nuit ; le second, qu'une forte pluie n'y augmenta pas sensiblement l'*humidité* observée dans une suspension de cette chute d'eau : ce qui donnoit à la *sécheresse* observée d'abord dans ces régions, un caractère bien remarquable. Avant ces observations, je n'avois pas été frappé de ce que, malgré l'évaporation qui se fait continuellement à la base de l'atmosphère, son produit ne s'accumuloit pas dans l'air intérieur ; je me l'expliquois par l'ascension des *vapeurs* dans les régions où se forme la pluie : mais trouvant alors, qu'au contraire, les *vapeurs* dispa-roissoient de plus en plus, à mesure qu'on s'élevoit vers ces mêmes régions, je fus frappé d'un grand étonnement.

11. Cependant ces premières remarques auroient pu être stériles, sans une autre circonstance, qui survint aussi dans ce second voyage, & qui bouleversa pour long-tems toutes mes idées sur la Météorologie. Dans le tems même où nous observions sur le *Glacier de Buet* la grande *sécheresse* dont je viens de parler, il commença à se former des *nuages* dans la même couche où nous nous trouvions : ils rouloient d'abord autour des montagnes ; mais ils se formèrent ensuite dans toute la couche, jusqu'à une grande distance vers la plaine, & ils grossirent avec une telle rapidité,

que nous jugeâmes prudent d'abandonner cette cime, où pourtant l'*hygromètre* continuoit d'aller vers la *sécheresse*. Bientôt après notre départ du *Glacier*, il fut en effet enveloppé de *nuages*; & avant que nous eussions gagné notre gîte, il tomba une *pluie* abondante, de cette même couche, qui, peu auparavant, étoit si *sèche*: & cette *pluie* dura même toute la nuit & une partie du lendemain.

12. Peu de tems après ces observations, je quittai le voisinage des hautes montagnes: mais les idées des phénomènes hygrologiques que j'y avois observés, restèrent imprimées dans mon esprit; & dirigé par elles, tous les phénomènes de la *pluie*, observés même des plaines, contribuèrent à me persuader, que ce phénomène si commun procédoit de causes qui nous étoient absolument inconnues. D'ailleurs, je n'ai pas été privé d'observations du genre de celles que j'aurois pu regretter; car M. DE SAUSSURE, si justement célèbre par le nombre de faits importants dont il a enrichi l'Histoire-Naturelle & la Physique, nous a fourni dès-lors sur le sujet que je traite, des observations nombreuses & très-soignées, que je vais extraire de ses Ouvrages connus.

13. Au mois de juillet 1781, M. DE SAUSSURE fit une course de trois semaines dans les hautes Alpes, & il a donné au §. 346 de ses *Essais sur l'Hygrométrie*, le résultat suivant, de cent vingt-trois observations de l'*hygromètre* faites à diverses hauteurs. « Je crois pouvoir conclure (dit-il) » qu'en général la quantité absolue des *vapeurs* dissoutes dans l'air, est » moins grande dans les lieux élevés ». En septembre 1785, il fit un voyage sur le *Mont-Blanc*: & voici ce qu'il dit de ses observations sur l'état de l'air de cette montagne, quant à l'*humidité* (§. 1125 de ses *Voyages dans les Alpes*). « Si l'on compare entr'elles les observations » faites dans ce voyage avec l'*hygromètre*, on y verra par-tout, la confir- » mation de ce que j'ai dit dans mes *Essais sur l'Hygrométrie*, que l'on » trouve moins d'eau dissoute dans l'air, à mesure qu'on s'élève plus » haut dans l'atmosphère ». Au mois d'août 1787, M. DE SAUSSURE parvint au sommet du *Mont-Blanc*, la plus haute des montagnes de notre hémisphère, où la marche du phénomène dont je parle fut très-frappante: voici le résultat de l'observation comparative avec *Genève*, tel qu'il l'a donné dans sa *Relation* de ce voyage. « Il suit de-là (dit-il) » que sur le *Mont-Blanc*, l'air contenoit six fois moins d'*humidité* qu'à » *Genève* ». Enfin, en juillet 1788, M. DE SAUSSURE passa quinze jours au *Col du Géant*, montagne plus élevée que celle où j'avois fait les premières observations de cette espèce; & celles qu'il y fit, confirmèrent toutes les précédentes. « Quant à la quantité absolue de l'*humidité* (dit-il dans sa *Relation*) » elle a été beaucoup moins grande sur le *Col*, qu'à » *Chamouni* & à *Genève* ». Il ne sauroit donc y avoir aucun doute sur ce phénomène général des régions supérieures de l'atmosphère.

14. M. DE SAUSSURE a confirmé encore, & mieux déterminé, quelques

autres circonstances relatives à ce phénomène, & en particulier celle de l'augmentation de la *sécheresse* en un même lieu des hautes montagnes, durant la nuit. Sa première observation de cette espèce fut en septembre 1785, sur la pente du *Mont-Blanc*, à douze cens *toises* d'élévation au-dessus des plaines voisines, où il exposa son *hygromètre* en plein air par un tems calme & serein : voici ses observations, suivant la Table au §. 1122 de ses *Voyages dans les Alpes*.

<i>Hygr.</i>			<i>Hygr.</i>		
~~~~~			~~~~~		
13°	2 h. 50 m.	f. .80.0	14°	5 h. 0 m.	..63.7
	5 20	..80.0		11 30	..72.7
	6 10	..85.4		3 15	..80.0
	9	..74.0			

Ainsi le 13 septembre vers le coucher du soleil l'*hygromètre* marcha de 5,4 vers l'*humidité*, dans l'espace d'environ une heure : puis il rétrograda de 21,7 vers la *sécheresse* durant la nuit, & marcha ensuite de 16,3 vers l'*humidité* durant le jour suivant. Une autre observation de même espèce, mais plus générale, fut faite trois ans après par M. DE SAUSSURE, au *Col-du-Géant*, sommité élevée d'environ dix-sept cens *toises* au-dessus des plaines : voici comment il la rapporte dans sa *Relation*. « La » plus grande *sécheresse* qui ait régné (dit-il) pendant nos quatorze » jours d'observations, a régné pendant la *nuit* ; savoir, celle du 7 au » 8 juillet : l'*hygromètre* étoit à minuit à 66,3, & à 4 *heures* du matin, » mon fils le trouva à 52,5. Or, ce n'étoit pas la *chaleur* qui produisoit » cette *sécheresse* ; car à minuit le *therm.* étoit à + 0,1, & à 4 *heures* » à - 0,4. Dans la suite de la même matinée l'*hygromètre* marcha à » l'*humidité* jusqu'à 10 *heures*. quoiqu'il fit assez beau tems. Cette *nuit* » si *sèche* sur le *Col-du-Géant*, étoit très-*humide* à *Chamouni* : & de » même, la première nuit que nous passâmes sur ces hauteurs, celle du 3 » au 4 juillet, fut extrêmement *sèche* : à 10 *heures* du soir l'*hygromètre* » marquoit 61 : & le matin à 5 *heures* il étoit à 56 ; tandis qu'à *Chamouni* » il étoit tout près de l'*humidité* extrême ».

15. En rapportant la première de ces observations, M. DE SAUSSURE expliqua le phénomène qu'elle indique, comme je l'avois fait d'abord en 1773, dans mon premier Mémoire sur l'*Hygrométrie*, en supposant l'abaissement des *vapeurs* supérieures, par leur *condensation* : mais c'étoit-là une autre erreur, dont je suis revenu en continuant mes recherches sur l'*Hydrologie*. Le mot *condensation* n'est applicable à la *vapeur aqueuse*, que dans le même sens auquel on l'applique à l'*air*. Cette *vapeur* est un *fluide expansible*, susceptible de *dilatation* & de *condensation* à la manière de l'*air*, & qui, étant mêlé à ce dernier, le

dilate & se condense avec lui. Il est vrai que la *vapeur aqueuse* paroît suivre à cet égard, dans les changemens de *température*, une loi plus rapide que l'*air* : mais loin qu'une augmentation de *densité* procédant de cette cause, pût la faire descendre dans l'*air* : la plus *dense* des *vapeurs aqueuses* sous la pression de l'*atmosphère*, celle de l'*eau bouillante*, a encore une *pesanteur spécifique* moindre que celle de l'*air* qui l'environne, dans le rapport de 4 à 9. Il n'est donc pas possible qu'en aucun cas la *vapeur aqueuse* s'abaisse dans l'*air*, par le *refroidissement* commun des deux fluides. Ainsi, lorsqu'en tems serein, on voit du haut des montagnes, une brume se former sur les plaines après le coucher du soleil, ce changement dans la transparence de l'*air inférieur*, n'est pas produit par les *vapeurs* qui s'abaissent des couches supérieures ; mais par celles que contenoient les couches inférieures, qui tendent alors à se *décomposer*. Ce n'est donc jamais que par la *décomposition* d'une partie des *vapeurs*, que l'*eau*, une fois élevée dans l'*atmosphère* par l'*évaporation*, peut en redescendre ; & aucune particule de cette *eau* ne peut être ainsi *précipitée*, sans que l'*humidité* ne soit arrivée à son *maximum* dans la partie de l'*air* d'où elle se sépare. Or, le phénomène à expliquer, étoit au contraire, pourquoi la *sécheresse*, déjà très-grande sur les hautes montagnes durant le jour, y augmentoit encore durant la nuit en tems calme & serein. Ainsi cette explication étoit erronée, & voici la cause du phénomène.

16. L'*humidité* décroît rapidement de bas en haut dans l'*atmosphère* : tel est le premier fait, dont celui qui nous occupe maintenant n'est qu'une conséquence. Par une suite de cette loi générale, les couches qui, dans le jour, sont au-dessus du lieu de l'observation, sont plus *sèches* que celle de ce lieu. Lorsqu'après le coucher du soleil, la *chaleur* diminue dans les couches inférieures, & qu'ainsi elles se condensent, les couches supérieures s'abaissent avec elles. En signe de cet effet, le *baromètre* baisse alors sur les montagnes, parce que des couches qui, auparavant, pressoient sur lui, passent alors au-dessous de lui. C'est ce que j'avois trouvé autrefois par l'expérience, & que M. DE SAUSSURE a vérifié. Alors donc il s'abaisse sur le lieu de l'observation à la montagne, des couches successivement plus *sèches* ; & c'est ce que l'*hygromètre* indique. Lorsqu'au contraire, le jour suivant, les couches inférieures se dilatent par l'augmentation de la *chaleur* ; ce qui fait hausser le *baromètre* à la montagne, par le nouvel air qui passe au-dessus de lui ; cet air, moins *sec* que celui qui se trouvoit à cette hauteur durant la nuit, fait marcher l'*hygromètre* vers l'*humidité*.

17. Ainsi ce phénomène d'*humidité* relatif aux vicissitudes du jour & de la nuit, qui sembloit d'abord fort embarrassant, s'explique d'une manière très-claire ; & c'est le phénomène opposé dans les couches inférieures de l'*air*, auquel on ne trouvoit point de difficulté, qui en présente aujourd'hui de très-grandes. L'*humidité*, comme je viens de le faire voir,

ne peut, d'après les loix seules de l'Hygrologie, augmenter dans l'air inférieur, que par son propre refroidissement ; & la quantité d'effet de cette cause est déterminée par l'expérience. Mais l'*humidité* de l'air de la plaine en tems serein, augmente beaucoup plus rapidement au coucher du soleil, & diminue beaucoup plus rapidement à son lever, qu'on ne devoit l'attendre d'après la loi trouvée par l'expérience dans un air où la quantité d'eau ne change pas. J'ai indiqué ce phénomène dans mes *Idées sur la Météorologie*, & M. DE SAUSSURE l'avoit déjà exprimé, sous la dernière de ces faces, au §. 341 de ses *Essais sur l'Hygrométrie*, où il dit : « L'*hygromètre* fait communément, par le beau tems, entre le » matin & l'après-midi, plus de chemin vers la *sécheresse*, qu'il ne devoit » en faire par la *chaleur seule* ». Or, il en est de même, réciproquement, quand la *chaleur* diminue le soir en tems calme & serein. Ce phénomène, observé vaguement, avoit conduit quelques physiciens à penser, que cette augmentation rapide de l'*humidité* dans les soirées des beaux jours, étoit due à la durée d'une même quantité d'*évaporation* dans un air qui se refroidissoit ; mais cette quantité est certainement plus grande le jour que la nuit ; & quand elle seroit toujours la même, ce ne seroit jamais qu'une même quantité d'eau répandue dans l'air : & si aucune autre cause n'intervenoit dans le phénomène, c'est-à-dire, si le jour ne différoit de la nuit, que par la différence de la *chaleur*, l'*humidité* devoit suivre la loi relative à cette cause : or, elle ne la suit pas, & c'est-là une nouvelle partie du grand problème que je vais maintenant résumer.

18. L'eau qui est à la base de l'atmosphère, s'évapore la nuit comme le jour, en tout tems, & la partie évaporée, s'élève sans cesse dans l'atmosphère : cependant l'*humidité* n'y augmente point par cette cause ; des mois entiers de tems calme s'écoulent, & loin que l'*humidité* de l'air augmente, elle va en diminuant ; le sol enfin desséché, ne donne presque plus de vapeurs, & les *rosées* mêmes cessent par-tout ailleurs qu'au bord des eaux. On n'est point surpris de ce phénomène, tant qu'on imagine que l'eau évaporée se rassemble dans la région où les nuages paroîtront enfin : mais il faut abandonner cette idée ; car nous savons aujourd'hui, qu'en tout tems serein, c'est-à-dire, avant qu'il se forme des nuages, & même entre ces nuages, avant qu'ils occupent toute une couche, ces régions sont au moins aussi sèches, que l'est la partie inférieure de l'atmosphère, dans la plus grande *sécheresse* à même température. Il est donc impossible, que les nuages se forment de l'*humidité* de l'air, & il faut en chercher une autre cause.

19. L'*hygromètre* fixe encore nos idées sur l'*humidité* des couches inférieures ; objet sur lequel on n'avoit eu jusqu'ici que des idées très-vagues, quoiqu'il fût à la portée de tous les observateurs. M. L. R. ROY, le premier des physiciens qui ait cherché à réduire l'Hygrologie à des loix fixes, sentant le besoin de pouvoir déterminer en tout tems le degré

actuel d'*humidité* de l'air, l'avoit tenté d'une manière très-ingénieuse. Il prenoit un vase de *verre*, qu'il remplissoit d'eau moins chaude que l'air; & quand cette différence de chaleur étoit assez grande pour occasionner une *précipitation d'humidité* sur les parois du vase, il regardoit le point où se tenoit le thermomètre dans l'eau intérieure, comme étant celui auquel l'eau commenceroit à se *précipiter* spontanément dans l'air ambiant. Plus la différence de cette *température* à celle de l'air étoit grande, moins celui-ci devoit contenir d'*humidité*; & cette conséquence, tirée par M. LE ROY, est très-certaine; mais il pensoit aussi, que le point commun de comparaison dans ces observations étoit l'*humidité extrême*; au lieu que je fais, par nombre d'observations, que le *verre* moins *chaud* que l'air, s'y tenoit par la décomposition des *vapeurs aqueuses*, à une différence de *température*, beaucoup moindre que celle qu'il faudroit produire dans l'air lui-même, pour que l'eau s'y *précipitât* spontanément. M. DE SAUSSURE a fait la même observation, & l'a déjà opposée à la méthode de M. LE ROY, au §. 333 de ses *Essais sur l'Hygrométrie*.

20. Ainsi cette machine hygroscopique de M. LE ROY, quoique très-ingénieuse, étoit loin de nous donner des idées justes de l'*humidité*; & l'*hygromètre* seul pouvoit nous les fournir. Le premier que j'employai, confirma mes doutes sur nombre de symptômes, d'après lesquels on jugeoit auparavant que l'*humidité* de l'air étoit à son *maximum*. Mais cet instrument étoit peu sensible, parce que son tube d'*ivoire* ne communiquoit à l'air que par l'extérieur; & ce défaut fut une des causes pour lesquelles je substituai d'abord à des tubes d'*ivoire*, des bandelettes de la même substance. J'ai employé ensuite des bandelettes de *plume*, de *corne*, d'*écaille*, d'*os*, de divers *bois* & de *baleine*. La dernière de ces substances, que je préfère aux autres, a essuyé des objections, dont je me suis occupé avec autant de soin & de travail, que si elles n'eussent paru solides & convenablement présentées; & de nombreuses expériences, dont je rendrai compte à la suite de ces Lettres, prouveront, j'espère, leur peu de fondement, au physicien même qui les a élevées. D'ailleurs, ces objections ne concernent que la *baleine*, & les observations que je vais rapporter, sont le résultat commun d'*hygromètres* de toutes les substances que j'ai nommées ci-dessus.

21. Depuis que j'observe ces *hygromètres* en plein air, je ne les y ai vus qu'une seule fois à l'*humidité extrême*, de jour & dans l'air transparent; le ciel étoit couvert, mais on voyoit très-bien les objets éloignés: l'air étoit calme, & le thermomètre se tenoit à 39° de *Fahr.* & quoique l'*humidité extrême* régnât dans cet air, au rapport des *hygromètres*, les corps qu'il environnoit n'étoient point *mouillés*. C'est, dis-je, le seul cas de cette espèce que j'ai observé; en tout autre tems les mêmes *hygromètres*, exposés hors de ma fenêtre à la campagne, de jour & sans  
brouillard,

brouillard, ne sont jamais arrivés à l'humidité extrême. Le point le plus ordinairement indiqué par ceux sur lesquels, d'après l'expérience, je compte le plus; point vers lequel ils se tiennent quelquefois des mois de suite au printemps & en automne, est vers le milieu de leur échelle, avec des variations alternatives d'environ un dixième de cette échelle, deçà & delà de ce point moyen. En hiver, le point autour duquel se font ces variations, est plus rapproché de l'humidité extrême: en été il en est plus loin. En tout tems, la pluie fait aller ces hygromètres vers l'humidité; mais beaucoup moins qu'on ne l'imagineroit. Ce seroit alors cependant, qu'on auroit le plus de raison de supposer que l'humidité extrême règne dans toute la masse de l'air, sur-tout auprès du sol; car celui-ci est tout couvert d'eau, & l'air est sans cesse traversé par les gouttes de la pluie, qui s'évaporent en tombant. Cependant l'humidité extrême n'est pas produite dans l'air par ces causes accumulées, à moins que la température ne soit près de la congélation; car l'hygromètre, suspendu dans cet air & garanti seulement des gouttes de la pluie, ne vient pas à ce point, & s'en tient souvent fort éloigné. C'est ce que M. DE SAUSSURE a aussi observé (§. 324 de ses *Essais sur l'Hygrométrie*), quoique son hygromètre soit stationnaire aux approches de l'humidité extrême, ce dont je me suis convaincu par des expériences que je rapporterai. Ce sont-là des faits bien différens de ce qu'on a pensé jusqu'ici à l'égard de l'humidité de l'air; & ils montrent de plus en plus, que la pluie ne provient pas d'une humidité qui existât dans l'air avant la formation des nuages pluvieux.

22 Jusqu'ici cependant je n'ai fait entrer dans mon examen de l'opinion commune sur la pluie, que ce qui résulte de la connoissance des causes qui font précipiter l'eau simplement évaporée; & ce que dit l'expérience sur la distance où l'humidité générale de l'atmosphère est toujours du point où cette précipitation auroit lieu. Quelque grande qu'on pût supposer la quantité absolue de cette eau, & quelque cause qu'on assignât à sa précipitation, toujours faudroit-il, que son maximum fût dépassé, pour qu'il commençât même à se former des nuages: or, nous ne trouvons jamais ce maximum dans l'air, excepté dans les nuages eux-mêmes, & ils se forment tandis que ce maximum est fort loin d'exister; ce qui suffiroit pour montrer l'erreur de l'idée commune. Mais si de plus, la quantité absolue de l'eau simplement évaporée ne peut jamais être que très-petite dans aucune couche de l'atmosphère, ces mêmes considérations deviendront plus frappantes, puisqu'un excédent qui a un certain rapport avec un maximum, est une quantité d'autant plus petite, que le maximum lui-même est plus petit. Or, M. DE SAUSSURE a incontestablement démontré, contre mon opinion ancienne sur la cause des variations du baromètre, que la quantité de l'eau simplement évaporée est toujours fort petite dans l'air. Je vais rapporter cette expérience

& son but, d'après le §. 285 des *Essais sur l'Hygrométrie* de cet ingénieux physicien.

23. « M. DE LUC a donné dans le premier volume de son ouvrage » sur les *Modifications de l'Atmosphère*, une histoire & une critique » très-intéressantes des opinions des physiciens sur la cause des *variations* » du baromètre : & dans le second volume il propose un nouveau système » pour expliquer ces *variations*. Ce système, appuyé sur la réfutation de » tous ses compétiteurs & sur une foule de raisons très-spécieuses, » m'avoit séduit comme si j'en avois été l'auteur. . . . M. DE LUC » suppose que l'air pur est plus pesant que l'air mêlé de vapeurs » aqueuses. . . . Cette supposition explique très-bien, pourquoi la baisse » du baromètre est un indice de pluie. . . . Cependant cela ne suffisoit » pas ; il falloit encore, que la quantité de ce fluide élastique dont l'air » peut se charger, fût suffisante pour expliquer les *variations du* » baromètre ». . . . C'étoit-là sans doute une condition indispensable ; mais comment aurois-je pu soupçonner que cette condition n'existoit pas, n'ayant encore aucun doute, que la pluie ne provint de l'abondance de ces mêmes vapeurs ! Cependant M. DE SAUSSURE, ayant fait des expériences directes sur la quantité d'eau évaporée que pouvoit contenir l'air, trouva d'abord, que le barom. étant à 27 pouc. & la température à 14 ou 15 du therm. à mercure divisé en 80 parties (environ 64 de *Fahrh.*) l'évaporation à son maximum, dans un air préalablement réduit à la sécheresse extrême, n'augmentoit que de 10 grains le poids d'un pied cube d'air. Cherchant ensuite les changemens que cette quantité éprouvoit par la diminution de la chaleur, il trouva, qu'elle étoit réduite à 7,2 gr. quand le même therm. étoit à + 5 ; & à 5,9 gr. quand il étoit à 0 (32 de *Fahr.*) Or, la température des régions où se forme la pluie, est rarement au-dessus de la moyenne entre ces deux dernières.

24. Supposons donc maintenant, que l'humidité soit devenue extrême dans les couches où se formeront des nuages ; quoique cette supposition soit contraire aux faits : supposons encore, que le refroidissement d'une couche par une autre, l'une & l'autre à l'humidité extrême, puisse produire une précipitation d'eau, ce qui n'est encore qu'une hypothèse : toujours l'humidité devra demeurer extrême par la nouvelle température, & l'excédent seul se précipitera. Or, l'excédent d'une quantité si petite, seroit si petit lui-même, qu'il s'évaporerait en entier dans l'air inférieur ; car nous avons vu qu'il est le plus souvent fort éloigné de l'humidité extrême. Enfin, dans cette hypothèse de précipitation de l'eau par refroidissement, on part d'idées qu'on s'est formé dans la plaine, où, par exemple, les vents du sud sont souvent chauds : & l'on imagine qu'il en est de même dans les régions supérieures ; mais ils y suivent la loi générale de la température de ces couches ; & de plus nous avons observé, M. DE SAUSSURE & moi, que les variations de la chaleur sont fort petites

Dans ces régions, en comparaison de ce qu'on éprouve à la plaine. C'est à quoi je reviendray dans une des Lettres suivantes; & il en résultera une nouvelle preuve, que la *pluie* ne sauroit provenir de la *précipitation* d'une *humidité* qui existât dans l'*air*.

25. Les faits que j'ai exposés jusqu'ici, n'avoient pu diriger l'opinion des physiciens sur la *pluie*; puisqu'ils leur étoient absolument inconnus; je leur ai sacrifié sans balancer, ma théorie sur les *variations du baromètre*, mes idées sur la *rosée*, & celles que j'avois, avec tous les physiciens, sur l'origine de la *pluie*. L'*eau* qui s'évapore continuellement à la base de l'atmosphère, compense sans doute celle qui y retombe; & il étoit naturel de penser, que ces ascensions & chûtes de l'*eau* étoient une espèce de *distillation*. Mais les faits sont venus contredire cette idée: il faut nécessairement que le *produit immédiat* de l'*évaporation* change de nature dans l'atmosphère, puisqu'il y échappe à l'*hygromètre*, & que son retour à l'état de *vapeur aqueuse*, pour produire les *nuages* & la *pluie*, procède de quelque cause ignorée. Nous voilà donc rejettés en pleine mer pour tout ce qui tient à la Météorologie: car dès que la *pluie* n'est pas l'inverse immédiate de l'*évaporation*, il faut qu'il existe dans l'atmosphère nombre de causes inconnues, qui peuvent être liées avec tous les autres *météores*.

26. De toutes les hypothèses que j'ai formées, depuis que ces faits ont bouleversé mes idées sur les phénomènes atmosphériques, celle qui me paroît la plus probable, est en général, que les *vapeurs aqueuses* sont transformées en *air* dans l'atmosphère, & que la *pluie* procède d'une métamorphose opposée. Dès mes premiers doutes sur l'origine de la *pluie*, je fixai mon attention avec le plus grand intérêt sur les modifications des *fluides aëriiformes*, & l'idée que je viens d'énoncer prit naissance, à l'instant où M. CAVENDISH & le docteur PRIESTLEY découvrirent de l'*eau* sous la forme d'*air*. Dans ce moment encore, j'admis l'opinion du premier de ces physiciens & de M. WATT, que l'*eau* se formoit de l'union des *bases* de l'*air déphlogistique* & de l'*air inflammable*: mais depuis que les expériences du docteur PRIESTLEY m'eurent fait naître des doutes sur cette opinion, tous les phénomènes météorologiques m'ont conduit à l'abandonner: ce dont je vais dire les raisons.

27. Je remarquerai d'abord, que c'est un pas essentiel vers la découverte des causes que nous sentons maintenant nous être cachées en Météorologie, que d'avoir établi certainement, que le *produit immédiat* de l'*évaporation* est un *fluide expansible* distinct; car tant qu'on auroit considéré l'*eau évaporée* comme étant réunie aux particules mêmes de l'*air*, aucune idée n'auroit pu s'offrir à l'esprit, pour expliquer comment se faisoit, dans leur première union, un changement tel que l'*air* ne pût plus partager cette *eau* avec les autres substances hygroscopiques, sans

néanmoins qu'on apperçût un changement dans la nature, même après une longue suite de beaux jours, où il auroit dû se charger de toute l'eau évaporée. Au lieu que, par l'existence de la vapeur aqueuse, & la supposition de son changement en air atmosphérique, la manière de ce changement, qui a tant d'analogues de son genre, est la seule chose à découvrir.

28. La différence de la vapeur aqueuse à un fluide aëriiforme, résulte de ce que l'eau n'y a qu'une union très-foible avec le feu ; c'est de-là que procèdent ces deux caractères distinctifs, qu'elle est détruite, par une trop grande pression, & par trop de refroidissement : mais l'addition de quelqu'autre substance, peut faire cesser ces caractères, & donner naissance à un fluide aëriiforme. Tel est donc l'objet qui se présente naturellement à nos recherches, & dont la découverte pourroit dévoiler bien d'autres mystères météorologiques. Mais pour avancer dans cette carrière, très-difficile sans doute, il ne faut pas s'asservir à des hypothèses exclusives, qui, si elles sont erronées, peuvent nous éloigner pour toujours du bon chemin. Or, je ne puis que placer dans ce nombre, les deux hypothèses, très-peu probables en elles-mêmes, de deux airs distincts, comme composant l'air atmosphérique, & de deux substances distinctes, comme composant l'eau : car suivant la première, il faudroit que la vapeur aqueuse se changeât en deux sortes d'air ; ce qui deviendroit improbable : & d'après la dernière ; ces deux airs devroient être l'air inflammable & l'air déphlegmiqué, ce qui seroit un paradoxe en Météorologie.

29. Je ne crois pas qu'il soit besoin d'en dire davantage, pour déterminer les vrais physiciens à l'examen des trois hypothèses que je viens de rappeler, tant en les comparant avec les faits sur lesquels elles se fondent & avec les idées que je leur ai opposées, qu'en pensant aux besoins de la Météorologie : ils ne rejeteront sans doute décidément aucune hypothèse qui conservera encore à leurs yeux quelque plausibilité ; mais ils ne permettront pas non plus, que des hypothèses non démontrées, viennent fermer la route à de nouvelles découvertes : sur-tout ils n'acquiesceront pas, à ce que le langage de la Physique soit changé, par l'introduction de noms étymologiques pour des substances connues seulement par leurs caractères extérieurs ; tandis que, par l'obscurité qui règne encore dans la Météorologie, les ingrédients de toutes ces substances sont encore incertains. Il faut quitter quelquefois nos laboratoires pneumatiques, pour nous élever dans celui de la nature : car tant que la CHIMIE ne marchera pas à cet égard de concert avec la MÉTÉOROLOGIE, il n'y aura aucune certitude dans ses théories générales. J'oserai donc, Monsieur, sous vos auspices, présenter aux physiciens, quelques premiers fils que je crois appercevoir dans le labyrinthe de la Météorologie ; & je terminerai cette Lettre, par un premier indice de cette espèce.

30. Lorsque j'ai dit, dans le cours de ces Lettres, que les *fluides aëriiformes* paroissent avoir en commun, l'eau pour partie sensiblement *pondérable*, & le feu pour cause immédiate de leur *expansibilité*, je n'avois en vue que ceux de ces fluides, qui se manifestent dans les diverses opérations de notre Chimie, & qui y subissent des modifications d'après lesquelles nous pouvons discerner quelques-uns de leurs ingrédients. Mais je vois bien des raisons de penser, que l'atmosphère renferme d'autres fluides de cette espèce; qui, résistant à toutes les opérations par lesquelles l'air atmosphérique est diminué, demeurent, à notre insu, mêlés au résidu de celui-ci, considéré cependant comme un seul fluide. J'indiquerai bientôt les raisons que j'ai de cette opinion; mais supposons d'abord qu'il existe en effet plusieurs *fluides aëriiformes* inconnus, dont les quantités soient variables; & imaginons que, par leur moindre pesanteur spécifique, ils tendent à s'élever dans les régions supérieures. Nous pourrions concevoir alors, que par leur mélange avec l'air commun, en certaines proportions, & à un certain degré de dilatation & de sécheresse, ils peuvent produire la *décomposition* de cet air. Je ne fatiguerai pas l'attention des chimistes, en rapportant ici les opérations analogues, qui se multiplient à mesure qu'on découvre & combine de nouveaux gaz. Quelques-uns de ceux que je suppose, peuvent être chariés par certains vents, & rencontrer les autres dans nos contrées: leur origine peut dépendre des différens sols, ou d'un même sol en différens tems: leurs bases, soit leurs parties sensiblement *pondérables*, peuvent être, ou quelque substance différente de l'eau, ou l'eau dans des associations particulières; & leurs *fluides déferens*, soit la substance *expansible* qui fait participer les autres à sa propriété, peut aussi n'être pas le feu. Je me borne ici à ce coup-d'œil général sur les conséquences météorologiques qui résulteroient de l'existence supposée, de pareils fluides, pour passer aux phénomènes qui paroissent l'indiquer.

31. Et d'abord les *variations du baromètre* m'ont conduit à cette nouvelle hypothèse: car la baisse de cet instrument en signe de pluie, me paroît toujours provenir d'un changement dans la *pesanteur spécifique* de l'air. C'est-là le résultat général, par voie d'exclusion (méthode trop peu suivie, dont je dois l'usage à M. LE SAGE) de l'examen critique que j'ai fait autrefois de toutes les autres explications de ce phénomène. Le fluide particulier auquel s'appliquoit d'abord ma théorie, savoir, la *vapeur aqueuse*, n'existe jamais en assez grande quantité dans l'atmosphère; ainsi il faut abandonner cette idée particulière: mais l'idée générale subsiste, & quelque autre fluide peut y remplacer celui-là. C'est-là une première considération qui me paroît de quelque poids, & je vais l'appuyer d'un autre phénomène, qui doit être lié, par quelque cause commune, aux *variations du baromètre*.

32. Malgré toutes les expériences & observations par lesquelles j'ai

cherché à réaliser l'attente des grands physiciens qui songèrent les premiers à la mesure barométrique des hauteurs, cette méthode est sujette encore à des anomalies très-sensibles, qui ne procèdent plus de défauts, ni dans les instrumens, ni dans le principe fondamental de la formule, ni dans l'équation pour les différences de la chaleur de l'air; mais de changemens dans la nature de l'air lui-même, supposée inaltérable dans la théorie de cette mesure. J'avois déjà établi, d'après mes expériences, la probabilité de cette cause générale d'anomalies; & partant alors de ma théorie sur les variations du baromètre, j'avois montré, que les vapeurs aqueuses pouvoient changer, tant la pesanteur spécifique des colonnes, que la loi des densités relatives aux pressions, & même la dilatabilité des colonnes mixtes par l'effet de la chaleur; & j'indiquois, par ces raisons, le besoin d'un hygromètre pour perfectionner cette mesure. Mais encore ici, la quantité des vapeurs aqueuses n'est point assez grande, pour qu'on puisse attribuer à ses variations les anomalies observées: ne viendroient-elles donc point, du mélange à l'air commun, de quelque autre fluide aëriiforme? Je reviendrai directement, dans mes Lettres suivantes, à la mesure des hauteurs par le baromètre, & j'y reprendrai cet objet; mais en attendant, je citerai, à l'appui de cette idée générale, une remarque de M. DE SAUSSURE, dont les détails se trouvent au §. 1123 de ses Voyages dans les Alpes. Il y rassemble le nombre de faits, d'après lesquels il paroît que les variations du baromètre sont moins considérables au haut des montagnes, qu'elles ne devroient l'être dans le rapport de la hauteur de cet instrument comparativement à la plaine; & il en conclut, avec raison, que cette cause peut influer sur la mesure barométrique des hauteurs. Cela ne sembleroit-il donc pas indiquer, que quelque nouveau fluide se trouve alors mêlé à l'air atmosphérique, & que l'effet de ce fluide, pour changer la pesanteur spécifique des colonnes, est plus grand, dans leurs parties les plus denses?

33. On remarque encore, dans les opérations qui diminuent l'air atmosphérique, des différences dans la quantité du résidu, en divers tems & en différens lieux. D'après l'instrument improprement nommé eudiomètre, ce résidu de l'air atmosphérique s'est trouvé quelquefois plus grand, au haut des montagnes, que dans les plaines; quoique l'air, sur les premières, soit toujours si salubre. N'y a-t-il donc point, en certains tems, dans ces régions, quelque fluide aëriiforme inconnu, qui résiste, comme l'air phlogistique, à la décomposition par l'air nitreux?

34. Enfin, il est un autre phénomène remarquable, dont nous ne connoissons point la cause; ce sont les différences de transparence de l'air dans les parties inférieures de l'atmosphère; différences dont l'hygromètre ne rend non plus aucun compte. Il me paroît bien difficile d'expliquer ces différences de transparence de l'air, distinctes ainsi d'une décomposition des vapeurs aqueuses, sans admettre l'existence de quelque

*fluide aëriorme*, qui n'a pas la même action réfringente que l'*air commun* à l'égard de la *lumière*, & qui ainsi la disperse. Or, ce *fluide* peut être le prélude de quelqu'opération qui ira influer dans les couches supérieures de l'atmosphère : & en effet, on observe assez fréquemment, que lorsque l'air inférieur, quoique toujours aussi *sec*, regagne la *transparence*, le *baromètre* baisse en ligne de *pluie*.

Voilà, Monsieur, quelques idées générales, qui peuvent commencer à faire appercevoir, combien nous sommes encore éloignés de connoître toutes les causes qui agissent dans l'atmosphère ; mais je viendrai dans mes Lettres suivantes à des phénomènes plus déterminés, en commençant dans la prochaine, par des considérations relatives au *fluide électrique*.

Je suis, &c.

## O B S E R V A T I O N

*Sur une Fièvre maligne, & sur la réunion de deux Reins en un seul ;*

Par M. ARTHAUD, Docteur en Médecine au Cap.

**J**EAN CHARPEINET, soldat du régiment du Cap, âgé de vingt-deux ans, d'un tempérament bilieux & sanguin, d'une constitution assez forte, étoit arrivé dans la colonie depuis deux mois.

Il avoit eu une diarrhée dissentérique, peu de jours après son arrivée, il étoit venu à l'hôpital le 3 mai 1789, il étoit sorti guéri le premier juin.

Il est revenu à l'hôpital le 13 : il y avoit six jours qu'il avoit la fièvre ; il avoit une douleur à l'épigastre, il touffoit ; le ventre étoit douloureux, les urines sortoient avec peine, les selles étoient fréquentes & bilieuses, la bouche mauvaise, la langue saburreuse, le teint pâle, le pouls fréquent & petit ; il y avoit prostration de force, des douleurs aux extrémités inférieures, de l'insomnie, la soif étoit pressante.

La fièvre revenoit tous les jours avec frisson ; la rémission s'annonçoit par une sueur abondante ; l'accès du 13 a paru à dix heures, il y avoit beaucoup de chaleur à midi, le bas-ventre étoit douloureux, l'accablement considérable, les douleurs des extrémités inférieures, vives, les urines rouges & sortant avec peine, la soif pressante, les selles bilieuses ; il y a eu moins de chaleur le soir, mais la nuit a été mauvaise, & l'esprit troublé, le 14 l'accès s'est établi à onze heures, pyrexie forte, à midi

délire, sueur abondante, assoupissement, le ventre a vidé quatre fois de la bile, il étoit toujours douloureux; la nuit a été plus tranquille.

Le 15 le pouls étoit petit, inégal, l'accablement & la pâleur avoient augmenté, il y a eu un redoublement à quatre heures, il a été suivi de sueur froide, d'assoupissement, du trouble de l'esprit, le ventre a vidé de la bile.

Le coma avoit augmenté le 16. La déglutition se faisoit avec peine; les urines avoient une odeur forte, le ventre a vidé beaucoup de bile: le malade est mort à deux heures.

Les veines du cerveau étoient engorgées par un sang noir; les plexus choroïdes étoient flétris: il y avoit une petite infiltration dans le corps calleux: un épanchement séreux dans les fosses occipitales.

Le poumon avoit eu beaucoup d'adhérences filamenteuses; il étoit engorgé par le sang; les ventricules du cœur ne contenoient qu'une petite quantité de sang noir.

L'épiploon étoit émacié, le foie étoit pâle; il y avoit vers la partie inférieure de son grand lobe, une tache noire & molle, d'un pouce de diamètre; nous en avons trouvé une autre au lobe moyen.

La vésicule du fiel étoit remplie d'une bile qui verdissoit la teinture de raves. La rate étoit engorgée, macérée & noire; les intestins étoient phlogosés. La veine-cave & la veine-porte étoient turgescentes par un sang noir: l'intérieur de l'estomac étoit tacheté de rouge & de brun, & paroïsoit dans une disposition sceptique & gangreneuse. Les tuniques du duodenum se déchiroient avec facilité, & cet intestin contenoit une matière bilieuse putride; les gros intestins contenoient beaucoup de matières bilieuses.

Il y avoit peu d'urine dans la vessie, & comme la bile, elle avoit pris un caractère alkalin, car elle verdissoit la teinture des raves: de l'urine d'une personne saine a donné à cette teinture une couleur rouge, ce qui indiquoit dans cette urine un caractère acide.

Les deux reins étoient réunis par une anastomose, & on auroit cru qu'il n'y avoit qu'un seul rein, si les vaisseaux sanguins, & les vaisseaux excréteurs n'avoient pas été distincts.

Ces deux reins réunis formoient un arc, qui approchoit d'un fer à cheval, dont le centre portoit sur la colonne vertébrale.

Il n'y avoit qu'une artère émulgente de chaque côté: elle pénéroit au-dessus de la veine intérieurement près de chaque extrémité, deux rameaux veineux assez gros se réunissoient en un seul tronc qui formoit la veine émulgente du côté gauche; la veine spermatique aboutissoit à ce tronc.

A la partie moyenne supérieure & interne du côté droit, deux branches veineuses se réunissoient en un tronc qui formoit une émulgente, une  
seconde

seconde émulgente moins grosse que la première, partoit de la partie inférieure interne de la portion droite des reins, & après avoir pris un peu plus de volume, elle pénétroit dans la veine-cave, au-dessous de la première émulgente.

Ces reins paroissent formés par la réunion de plusieurs lobules qui présentent des inégalités, les deux substances n'étoient pas bien distinctes : le bassinet du côté gauche, étoit plus étendu que le droit ; mais ils avoient tous les deux plus d'évasion que dans l'état naturel, ainsi que l'extrémité des uretères qui formoit une espèce d'entonnoir membraneux ; les mammelons tubulés, où aboutissent les canaux excréteurs de l'urine, étoient bien exprimés.

Il paroît que le sujet de cette observation n'a éprouvé aucune incommodité de la disposition extraordinaire de ses reins ; cependant on pourroit présumer que la pression qu'ils pouvoient exercer sur l'aorte & sur la veine-cave, a pu apporter quelque gêne dans le cours du sang, & qu'elle peut avoir eu quelque influence sur les engorgemens qui se sont formés.

Il résulte de cette observation que la saignée & les laxatifs auroient pu être employés avec avantage dans les premiers jours de la maladie ; elle est faite pour faire connoître la sagesse de la loi, qui veut que les soldats soient transportés dans les hôpitaux, dès les premières vingt-quatre heures ; cette loi n'existe pas pour les colonies, où il n'y a pas de règlement général pour les hôpitaux ; mais les chefs militaires qui nous donnent tous les jours des preuves de l'intérêt qu'ils prennent à la conservation des soldats, sentiront aisément l'importance de cette loi conservatrice, & ils ordonneront sûrement qu'elle soit suivie.

Les soldats de recrue devoient être visités tous les jours ; on doit regarder ces hommes comme dans un état prochain de maladie, plusieurs causes les y disposent ; il y en a beaucoup qui peuvent déterminer le développement de ces dispositions, & il est bien essentiel de connoître la première invasion du mal pour pouvoir en suivre les progrès, & établir dès le principe le traitement qui peut convenir.

On trouve dans beaucoup d'auteurs des observations d'un seul rein, & des deux reins réunis en un seul, mais dont chaque portion avoit comme dans notre observation ses vaisseaux particuliers ; M. Lieutaud, mais sur-tout M. Morgagni citent plusieurs de ces observations. On a vu un seul rein prendre un accroissement assez considérable pour donner une fausse apparence de grossesse. On a vu la compression d'un seul rein sur l'aorte donner lieu à un anévrysme ; ces faits méritent d'être connus, & ils doivent inspirer de la prudence sur le jugement qu'on est dans le cas de porter sur l'état de quelques personnes, & sur le diagnostic de quelques maladies.

Nous avons à nous louer dans l'ouverture de ce cadavre du zèle de  
*Tom. XXXVI, Part. I, 1790. MAL. Ccc*

M. Prat, médecin employé dans notre hôpital, & de M. Moly, élève chirurgien, qui a dessiné la partie.

*Explication de la Figure.*

AAA. Rein.  
 BB. Bassinets.  
 CC. Uretères.  
 DD. Aorte inférieure.  
 EE. Artères renales.  
 FE. Artères spermatiques.  
 GGG. Artères capsulaires.  
 HH. Artères iliaques.  
 I. Artère sacrée antérieure.  
 KK. Veine-cave inférieure.  
 LLL. Veines renales.  
 MM. Veines capsulaires.  
 OOOO. Veines spermatiques:

*Au Cap, ce 30 Juin 1789.*

## E N T O M O L O G I E

*Ou Histoire-Naturelle des Insectes, avec leurs Caractères généraux & spécifiques, leur Description, leur Synonymie, & leur Figure enluminée, grand in-4°. avec des Figures enluminées (1);*

*Par M. OLIVIER, Docteur en Médecine, &c.*

### E X T R A I T.

**A**VANT de publier son Ouvrage, l'Auteur a cru devoir parcourir non-seulement tous les Cabinets de Paris & la plupart de ceux des provinces; mais encore ceux de Londres parmi lesquels se trouve celui de Linné, & qui renferment la majeure partie des insectes décrits par M. Fabricius. Il a cru devoir parcourir celui de M. Banks, si

(1) On souscrit pour cet Ouvrage chez tous les principaux Libraires de l'Europe, & chez l'Auteur, rue des Maçons, N°. 11. Le prix est fixé d'après le nombre de planches. Chaque planche enluminée, grand in-4°. y compris le texte, se vend 2 liv. & une livre en noir.

intéressant par le grand nombre d'insectes des îles de la mer du Sud qu'il renferme, & que ce célèbre naturaliste a ramassés dans ses voyages autour du globe avec le Capitaine Cook.

Cet Ouvrage dont il a paru plusieurs livraisons, contient un discours sur les coléoptères, & les gentes *Lucane*, *Léthrus*, *Scarabé*, *Trox* & *Hanneton*.

Le discours sur les coléoptères présente la définition de ce mot & les caractères qui distinguent cette classe d'insectes : il traite ensuite de la génération, des métamorphoses & mues, de la nourriture & des habitudes, des usages économiques & des propriétés médicinales des différentes parties du corps des coléoptères, enfin de leur division méthodique.

A l'exemple de Linné, l'Auteur divise les insectes, d'après la forme, la consistance & le nombre des ailes. Cette manière de diviser les insectes a l'avantage sur celle de M. Fabricius, fondée sur les parties de la bouche, d'être beaucoup plus sûre, bien plus facile, & de ne rien laisser d'arbitraire; en effet on peut ranger au premier coup-d'œil, un insecte à la place qu'il doit naturellement occuper, sur-il même mutilé; facilité que n'offre pas celle de M. Fabricius dont les ordres ou classes ne présentent pas toujours des caractères distincts ni faciles à appercevoir.

Mais si l'Auteur a adopté la division des insectes d'après le nombre, la forme & la consistance des ailes, il a tiré les caractères des genres de la forme des antennes, du nombre de leurs pièces, & de la forme & du nombre des différentes parties de la bouche. Persuadé qu'on ne sauroit trop multiplier les subdivisions pour faciliter l'étude de l'Histoire Naturelle, l'Auteur a divisé les coléoptères en quatre sections d'après le nombre des pièces des tarses; division simple, très-naturelle & très-facile à suivre, puisque ces parties visibles même dans les plus petites espèces, ne varient jamais non-seulement par leur nombre, mais même par leur forme.

On voit que tous les insectes ailés passent par quatre formes différentes, celle d'œuf, celle de larve, celle de nymphe, & enfin celle d'insecte parfait. L'Auteur suit les coléoptères sous ces quatre formes différentes.

Tous les coléoptères sont ou mâles ou femelles; aucun n'est pourvu des deux sexes & aucun n'en est privé. Ils ne peuvent se reproduire qu'en s'accouplant, & tous ne s'accouplent qu'une seule fois; ce qui suffit pour feconder un nombre considérable d'œufs dont la femelle se délivre immédiatement après l'accouplement. Après cette opération, le mâle meurt, & la femelle ne survit que pour faire sa ponte, après quoi elle périt elle-même.

L'Auteur présente rapidement les précautions des mères dans leur ponte, l'attention qu'elles ont de placer les œufs sur des lieux convenables, à portée de la nourriture qui convient aux larves, les moyens que quelques insectes emploient pour s'attirer; il décrit les instrumens dont ils sont pourvus soit pour faciliter leur accouplement, soit pour placer convenablement leurs œufs; il donne enfin un précis anatomique des parties sexuelles des coléoptères. Il passe ensuite à la considération de ces insectes dans l'état de larve & de nymphe.

Les coléoptères prennent tout leur accroissement sous leur première forme; c'est alors que ces insectes sont les plus voraces & qu'ils nous font le plus de tort: devenus insectes parfaits, la plupart ne prennent que très-peu d'alimens; quelques-uns même n'en prennent point. L'accroissement des larves est d'autant plus prompt que leur nourriture est plus abondante, & que la chaleur de l'atmosphère est plus grande. Leur bouche est munie d'instrumens analogues à leur manière de vivre. Les nymphes des coléoptères ne prennent aucune sorte de nourriture, & ne font aucun mouvement.

« L'histoire des insectes est beaucoup plus intéressante lorsqu'on étudie ces petits animaux à chaque époque de leur vie; lorsqu'on les suit, depuis le moment qu'ils sortent de l'œuf jusqu'à celui de leur accouplement & de leur ponte. Les torts qu'ils font aux plantes, aux bois, aux substances animales, sont bien plus considérables dans leur état de larve que dans celui d'insecte parfait. Dans leur jeune âge, les insectes ont besoin d'une nourriture abondante pour que leur corps se développe, & prenne tout son accroissement: dans leur dernier âge, les insectes ne croissent plus: le plus grand nombre ne prend plus d'alimens, & ne semble plus occupé que du soin de se reproduire & de perpétuer son espèce ».

On connoît les ravages que les bruches & les charançons font aux différentes graines; les torts que les anthrènes, les plines & les dermestes font aux substances animales & végétales, & sur-tout aux collections; les dégâts que les capricornes, les leptures, les lucanes, les buprestes, les taupins font au bois vivant, ceux que font à nos boiseries, aux charpentes les vrillettes, les lys, les scolites: mais après avoir parlé des torts que nous font les coléoptères, l'Auteur croit qu'on pourroit tirer plus d'utilité de ces insectes.

« On a peut-être trop négligé de faire des expériences sur les insectes relativement à leur utilité dans la médecine & dans les arts: leur petitesse sans doute les a trop fait mépriser. Il n'est pas douteux cependant qu'il n'y en ait un grand nombre dont les vertus soient égales à celles de la cantharide, & plusieurs autres, moins âcres, moins caustiques, pourroient dans divers cas être pris intérieurement avec beaucoup plus d'avantage que la cantharide. Le méloë proca-

rabé, dont on a tant vanté depuis peu l'efficacité dans la rage, étoit employé du tems de Mathiolo, dans cette terrible maladie, peut-être avec aussi peu de succès dans ces derniers tems. Cependant les vertus du proscarabé égalent au moins celles des cantharides; on prétend même que cet insecte pris intérieurement, est plus âcre & plus irritant que la cantharide ».

Le proscarabé pourroit peut-être, selon l'Auteur, fournir une couleur à la peinture ou à la teinture; on pourroit aussi extraire de la plupart des coléoptères un sel utile dans la médecine, dans les arts & sur-tout dans la teinture.

La cantharide des anciens n'étoit pas le même insecte que celle des modernes. Les chinois emploient le mylabre de la chicorée, *mylabris cichorii*, très-commun dans tout l'Orient, & il paroît par le passage suivant de Dioscoride que la cantharide des Grecs étoit la même que celle qui est employée aujourd'hui par les Chinois. Les cantharides les plus efficaces, dit Dioscoride, sont celles de plusieurs couleurs, qui ont des bandes jaunes transverses, avec le corps alongé, gros & gras; celles d'une seule couleur sont sans forces.

On trouve à chaque genre d'insectes les étymologies & l'origine des mots employés par les différens Auteurs. Ce travail est très-intéressant & a dû exiger beaucoup de recherches. L'auteur présente ensuite les rapports & les différences génériques qui se trouvent entre les genres les plus voisins; il donne ensuite l'anatomie détaillée des parties de la bouche, & leur figure: il décrit les antennes & toutes les parties du corps: il passe ensuite à la description, à l'histoire & aux habitudes, manières de vivre de la larve & de l'insecte parfait. L'historique des lucanes est terminé par la recherche de ce qu'étoit le *coffus* des Romains. D'après le passage de Pline où il est dit que le *coffus* étoit un gros ver qui vivoit dans les chênes en Italie, l'Auteur pense que ce ver n'étoit autre chose que la larve du lucane cerf-volant ou celle du capricorne héros, l'une & l'autre très-communes dans les vieux chênes de toute l'Italie. Il rejette l'opinion de M. Geoffroy qui a cru que le *coffus* étoit la larve du charançon palmiste, fondé sur ce que le palmier ne croissoit point en Italie, & que cette larve ne vit point dans le bois du chêne. Il rejette aussi l'opinion de Linné qui a cru trouver le *coffus* des Romains dans la larve du bombix, *coffus* qui vit dans les saules & dans les ormes, connu sous le nom de *chenille du saule*. Outre que cette chenille ne vit point dans le bois de chêne, elle répand une odeur si forte & si désagréable qu'il est difficile de croire qu'elle ait jamais pu être employée comme aliment.

Les caractères génériques viennent ensuite sur deux colonnes, l'une en françois, & l'autre en latin: ils sont tirés des antennes & des différentes parties de la bouche. Dans la description des espèces, on

trouve le nom du genre & de l'espèce en françois & en latin , tous les synonymes , une courte description latine & ensuite une description françoise plus détaillée. Tous les insectes dont il est fait mention dans le texte sont figurés & enluminés.

Indépendamment de quelques synonymes faux qui s'étoient glissés dans les différens Auteurs & que M. Olivier a corrigés, on lui a l'obligation de plusieurs espèces nouvelles, telles que le lucane lama, le lucane faturale, le lucane fémorel, sans parler de quelques espèces qui n'étoient point décrites dans les Auteurs systématiques.

Le léthuy ne comprend qu'une seule espèce qui vit dans les déserts arides de la Tartarie méridionale & dans une grande partie de la Hongrie. Ce mot donné à ce genre par M. Scopoli avoit été employé par les anciens.

D'après l'examen des parties de la bouche, l'Auteur trouve que le genre scarabé devoit en former trois qui seroient très-distincts entr'eux : le premier comprendroit les scarabés qui ont des mandibules, & qui n'ont point de lèvres supérieures ; le second renfermeroit les scarabés qui ont des mandibules & une lèvre supérieure ; dans le troisième seroient placés ceux qui n'ont ni mandibules ni lèvres supérieures. Ces insectes diffèrent entr'eux non-seulement par la forme de la bouche, mais encore par leur manière de vivre.

On trouve dans le genre scarabé plus de soixante espèces entièrement nouvelles, & l'indication d'un grand nombre d'erreurs qui s'étoient glissées dans les ouvrages de quelques entomologistes. L'Auteur nous apprend entr'autres que le *scarabæus scaber* de Linné & de Fabricius, est la femelle du *scarab. Hercules* ; que le *scarab. Marianus* est la femelle du *scar. Tityus* ; que le *scar. Validus* de Fabricius est la femelle du *scar. Aloëus* ; que le *Eurytus Fab.* est la femelle de l'*Enobarbus* ; le *Aries Fab.* est la femelle du *Satyrus* ; que le *scar. Iephus Fab.* est le même insecte que le *scar. Farctis* ; que le *Ptinus Germanus* de Linné est le même insecte que le *scar. Asper* de Fabricius ; que le *scar. Lar. Fab.* est le même que le *scar. Ammon* ; que le *scar. Camelus Fab.* est le même que le *scar. Vitulus* ; enfin que le *scar. Flaviges Fab.* est le même que le *scar. Gallipy.*

Le genre *Trox* comprend deux espèces entièrement nouvelles ; l'une de Cayenne & l'autre du Sénégal. Le mot *Trox* est grec & a été employé par Hérodote ; il signifie rouge. On peut voir dans l'article la manière de vivre de ces insectes.

Le genre hanneton est un de ceux qui doivent le plus fixer l'attention de la plupart des lecteurs. Les insectes qui le composent sont trop connus par les dégâts qu'ils ne cessent de commettre depuis leur naissance jusqu'à leur mort, pour que l'Auteur n'ait pas mis la plus grande exactitude & présenté les observations les plus intéressantes,

dans leurs descriptions. Après avoir dit que M. Fabricius les a séparés des scarabés avec lesquels les avoient confondus les autres entomologistes, il montre les différences qui les distinguent & doivent les faire adopter comme genre particulier. Nous ne pouvons que renvoyer à l'ouvrage même, pour faire connoître l'histoire générale & particulière des hannetons; on y trouvera leur manière de vivre, leur accouplement, leur ponte, leurs métamorphoses, & tout ce qui peut constituer les mœurs de ces insectes. L'Auteur n'a pas oublié de présenter différens moyens pour tâcher de détruire d'aussi voraces destructeurs, & a rectifié quelques erreurs adoptées assez généralement. Cet article seul ne peut que donner l'idée la plus avantageuse de l'ouvrage, & inspirer au public le desir & l'attente d'en voir la continuation. Ce genre comprend cent sept espèces, dont vingt-une entièrement nouvelles. On y trouve que le scarabæus Maurus de Linné & de Fabricius, est le même insecte que le mélolontha Cardui de Fabricius; que le scarabæus Globator, *Fab.* appartient au genre hanneton. Non-seulement M. Olivier corrige les doubles emplois & toutes les fausses synonymies des Auteurs qui l'ont précédé; mais il présente la synonymie la plus complète qui ait encore paru sur l'entomologie.



## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*SITUATION politique de la France, & ses rapports actuels avec toutes les Puissances de l'Europe: Ouvrage dont l'objet est de démontrer par les faits historiques & les principes de la saine politique tous les maux qu'a causés à la France l'alliance Autrichienne, & toutes les fautes que le Ministère François a commises depuis l'époque des Traités de Versailles de 1756, 1757 & 1758 jusqu'à nos jours: adressé au Roi & à l'Assemblée Nationale, par M. DE PEYSSONEL, ancien Consul général de France à Smyrne, Associé des Académies de Lyon, Dijon, de Marseille, Membre honoraire de celle des Antiquités de Cassel, & Correspondant de l'Académie Royale des Inscriptions & Belles-Lettres: seconde édition, augmentée d'un chapitre sur Malte, d'un autre sur Genève, & de plusieurs autres additions. A Neuchâtel; & se trouve à Paris, chez Buiffon, rue Haute-feuille, hôtel Coëtlosquet, N°. 20, 2 vol. in-8°.*

Il est sûr que c'est de cette époque que datent tous les maux sous lesquels a failli succomber un des plus beaux empires de l'univers: mais est-ce un des effets du traité qui a rompu toutes nos anciennes alliances?

Est-ce la suite du caractère de ce Louis XV, dit le Bien-aimé, tant la flatterie est aveugle, mais que l'histoire appelle le fardanapale des rois de France. . . . c'est ce que nous n'osons décider. Mais une observation que nous présenterons à Louis XVI & à nos concitoyens libres aujourd'hui par leurs généreux efforts, est que ce traité fut fait par un prêtre, & que l'Angleterre depuis qu'elle est libre, n'a plus souffert que les prêtres fussent distraits de leurs occupations utiles par les affaires du ministère, quoique les prêtres soient mariés chez eux.

*Traité des Caractères extérieurs des Fossiles, traduit de l'Allemand, de M. A. G. WERNER, Inspecteur des Mines & Professeur de Minéralogie à l'Académie des Mines de Freyberg, de la Société économique de Leipzig, de celle des Amis de la Nature de Berlin, & de celle de l'Art de l'exploitation des Mines; par le Traducteur des Mémoires de Chimie de SCHÉELE. A Dijon, de l'Imprimerie de L. N. Frantoin, Imprimeur du Roi; & se vend chez Mailly, Libraire, place Saint-Fiacre: & se trouve à Paris, chez Onfroy, Libraire, rue Saint-Victor, N^o. 11.*

M. Werner est sans contredit un des premiers minéralogistes de l'Allemagne, qui en compte cependant un si grand nombre d'excellens. C'est donc un nouveau service que vient de nous rendre Madame Picardet, en enrichissant notre langue de cet Ouvrage. L'amour des sciences naturelles l'a engagée à apprendre le suédois, l'allemand, &c. pour nous traduire les Ouvrages les plus estimés. Les notes savantes dont elle a enrichi le texte, prouvent ses connoissances étendues dans cette partie. Elle a embrassé la nouvelle théorie, différente de celle de l'auteur; ce qui est sans doute très-permis. Mais qu'elle veuille bien que je lui fasse une petite observation sur les changemens de nom. Page 213, elle a changé le nom de *glimmer verd* en celui de *muriate de cuivre alumineux*. Or, il est prouvé par les nouvelles expériences de M. Klaproth, que Bergman s'étoit trompé dans l'analyse du *glimmer*, qui n'est point du cuivre minéralisé par l'acide marin, mais qu'il contient un nouveau demi-métal; ainsi ce nouveau nom ne peut lui convenir. . . . Qu'on respecte donc *nos chers noms*, puisque nous n'avons que ce moyen pour nous entendre, si nous ne voulons pas tomber comme aux plaines de Sennar dans la confusion des langues; & lorsqu'on voudra donner un nouveau nom à une substance, que ce ne soit jamais un nom fondé sur une hypothèse, parce que l'hypothèse détruite, le nom devient aussi-tôt fautif, & induit en erreur.

*Essais de Physique; par MARC-AUGUSTE PICTET, Professeur de Philosophie;*

*Philosophie, & Membre de la Société pour l'avancement des Arts à Genève.*

Nata est ars ab experimento. *Quintil.*

*Tome premier. A Genève, chez Barde, Manget & Compagnie, Imprimeurs-Libraires, 1 vol. in-8°.*

Ce premier volume du savant professeur de Genève est tout entier sur la nature du feu. On fait que c'est aujourd'hui un des points les plus difficiles de toute la haute Physique. M. Pictet l'a traité en physicien éclairé toujours par le flambeau de l'expérience.

*Filature, Commerce, & Prix des Laines en Angleterre, ou Correspondance sur ces matières entre MM. BANKS, Président de la Société Royale de Londres, ARTHUR YOUNG & plusieurs grands Propriétaires de l'Angleterre; traduit de l'Anglois, par M. C. P. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. in-8°.*

Du grain pour se nourrir, de la laine pour se vêtir, du fer pour faire des instrumens afin de sillonner la terre qui produit ce grain, ou pour se défendre des animaux féroces, & sur-tout de l'homme souvent le plus féroce de tous (1). . . . telles sont les choses nécessaires à l'homme en société, & qui lui procurent toutes les jouissances réelles. L'anglois les possède toutes ces choses en grande quantité: & cependant son inquiète activité l'emporte sans cesse, ainsi que les autres Européens, dans toutes les parties de l'univers, qu'il ensanglante & de son propre sang & de celui de ses semblables, pour aller chercher des jouissances factices; qui bien loin de satisfaire ses goûts, ne font que les irriter. . . .

Le cultivateur anglois est dans une guerre continuelle avec le manufacturier: celui-ci s'oppose sans cesse à la sortie des laines du premier, qui par conséquent est obligé de les donner à un prix modique. . . . Tel est l'objet de ces Lettres très-attachantes pour tous ceux qui s'occupent des grands intérêts politiques des nations.

*Manuel des Goutteux & des Rhumatistes, ou l'Art de se guérir soi-même de la Goutte, du Rhumatisme, & de leur complication, avec la manière de s'en préserver, de s'en guérir, & d'en éviter la récidive, suivant la méthode de feu M. GACHET, Maître en Chirurgie, Auteur de l'Elixir anti-goutteux; par M. GACHET, Docteur en*

(1) Un lion, un tygre n'égorge que ce qui lui est nécessaire pour assouvir sa faim. Mais un seul despote, un seul conquérant, dévore des nations entières. Voyez cet ambitieux qui pour satisfaire son avidité démesurée va faire périr dans la guerre présente du nord plus de quinze cent mille hommes, & ruiner la moitié des deux plus belles parties du globe.

Médecine, Membre de l'Académie des Arcades de Rome, du Musée de Paris, &c. troisième édition, revue, corrigée & augmentée. Prix, broché, 2 liv. 10 sols, port franc, 3 liv.

Una salus podagris ex hoc sperare salutem.

Abjurant désormais votre incrédulité,  
Goutteux, d'un bon remède espérez la santé.

A Paris, chez M. Gacher, porte Saint-Denis, rue Beauregard, N^o. 50; le Boucher, Libraire, au coin des rues du Marché-Pallu & de la Calandre, vis-à-vis celle de Saint-Cristophe en la Cité, à la Prudence, 1 vol. in-12.

Trois éditions de cet Ouvrage en assez peu de tems, prouvent qu'il a été agréable au Public.

*Géographie des Grecs analysée, ou les Systèmes d'ERATOSTHÈNES, de STRABON & de PTOLEMÉE comparés entr'eux & avec nos connoissances modernes: Ouvrage couronné par l'Académie Royale des Inscriptions & Belles-Lettres; par M. GOSSELIN, Député de la Flandres, du Hainaut & du Cambresis au Conseil Royal du Commerce.*

Videndum est, non modo quid quisquis loquatur, sed etiam quid quisque sentiat, atque etiam qua de causa quisque sentiat. Cicero de Officiis, lib. I, §. 41.

A Paris, de l'Imprimerie de Didot l'aîné, 1 vol. petit in-fol. & se trouve à Paris, chez Debure, Libraire, rue Serpente, hôtel Ferrand.

Le jugement de la célèbre Société qui a couronné cet Ouvrage, prouve assez tout le cas qu'on en doit faire. L'Auteur compare les travaux des géographes anciens les plus célèbres. Il fait voir que leurs connoissances sur certaines parties étoient très-étendues. « Si on les compare, dit-il, » avec les travaux des géographes françois du siècle dernier, on verra que » ceux-ci étoient bien loin d'avoir sur la longueur de la Méditerranée & » sur la distance du Gange des notions qui approchassent de la justesse de » celles que nous venons de découvrir dans la carte d'Eratosthènes. Nicolas » Samson en 1652 & Guillaume Samson en 1668 comptoient encore » du cap Sacré à Issus 60 degrés, ce qui donnoit à la Méditerranée une » étendue de près d'un tiers de plus qu'elle n'a réellement; au lieu » qu'Eratosthènes ne s'étoit trompé que d'environ un degré. Ils » plaçoient aussi l'embouchure du Gange à 125 degrés du cap Sacré, & » c'étoit 25 degrés de trop à l'orient, tandis que dans la carte d'Era- » tosthènes l'erreur n'est que de quatorze lieues.

« Nous disons que ces connoissances n'ont pu appartenir ni à » Eratosthènes ni à son siècle. . . . Il faut croire qu'elles ont appartenu » à un siècle très-éloigné, ce qui nous persuade que dans des tems très-

» reculés la Géographie de l'ancien-continent a été aussi avancée que  
» celle que nous possédons maintenant ».

Ainsi tout nous ramène à une époque où le genre-humain a eu les connoissances les plus approfondies de la nature. Nous l'avons déjà dit en parlant de la Mérologie de M. de Romé de l'Isle (juin 1789). Nous nous empressons d'annoncer que les Représentans de la nation françoise viennent de décréter le projet de réforme qu'il demandoit dans les poids & mesures, & qu'il a été dit qu'on proposeroit à la nation angloise de se réunir à nous à cet égard.

*Recherches sur la nature & les causes de la Richesse des Nations, traduites de l'Anglois de M. SMITH, sur la quatrième édition ; par M. ROUCHER, & suivies d'un volume de Notes, par M. DE CONDORCET, de l'Académie Françoise, & Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences : tome I & II. A Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coëtlosquet, N°. 20.*

Le Traité des causes de la Richesse des Nations est un de ces Ouvrages qui honorent le plus l'esprit humain. Il a encore bien plus de prix dans ces beaux momens où les hommes éclairés par la Philosophie sortent de la léthargie où les avoir plongé le despotisme, & reconnoissent qu'ils ne doivent plus exister seulement pour chercher à satisfaire les caprices de quelques tyrans. Les nations vont désormais travailler à se procurer toutes les jouissances qui dépendent de l'état présent des choses. La politique éclairée verra que la vraie félicité d'un peuple n'est pas dans l'éclat de quelques victoires ou de quelques conquêtes. . . . Cette nouvelle traduction est faite avec beaucoup de soin, & sera enrichie par des notes de M. de Condorcet.

*Nouvelles ou Annales de l'Art de guérir : Recueil raisonné de tout ce qu'il importe d'apprendre pour être au courant des connoissances & à l'abri des erreurs relatives à la Médecine, à la Chirurgie & à la Pharmacie ; par le Docteur REIZ, l'un des Médecins ordinaires du Roi, Médecin des Hôpitaux de la Marine pendant la dernière guerre.*

Non ullam aut vim aut insidias hominum judiciis facimus, aut paramus. Verum eos ad res ipsas, & rerum fœdera ita adducimus, ut ipsi videant quid habeant, quid arguant, quid addant, atque in commune conferant. *Baco.*

*Tome sixième, 1 vol. in-16. A Paris, au bureau des Annales de l'Art de guérir, rue Saint-Honoré, près celle des Frondeurs, n°. 238.*

Nous avons déjà fait connoître les premiers volumes de ces Annales. Leur savant Auteur s'y montre toujours partisan zélé de la bonne doctrine dans l'art de guérir, & poursuit avec chaleur le charlatanisme.

*Tome XXXVI, Part. I, 1790. MAL.*

D d d 2

*Elémens de Chimie* ; par M. J. A. CHAPTAL, Chevalier de l'Ordre du Roi, Professeur de Chimie à Montpellier, Inspecteur honoraire des Mines du Royaume, & Membre de plusieurs Académies de Sciences, de Médecine, d'Agriculture, d'Inscriptions & Belles-Lettres. A Montpellier, de l'Imprimerie de Jean-François Picot, seul Imprimeur du Roi & de la Ville, place de l'Intendance, 3 vol. in-8°.

Le savant professeur de Montpellier sentant combien il est utile à des élèves d'avoir les cahiers de leur maître, a pris le parti de les faire imprimer : & sans doute il leur a rendu un grand service. Ce sont les Elémens que nous annonçons. Il y traite de toute la Chimie. Ses vues se dirigent souvent vers les arts ; & c'est une nouvelle obligation qu'on lui a. Les sciences doivent éclairer les arts, les diriger, & amener à la perfection leurs procédés qui souvent ne sont que routiniers. Notre célèbre Auteur a plus fait encore : il a élevé lui-même des manufactures qui sont très-florissantes. Son Ouvrage ne peut donc qu'intéresser à toutes fortes d'égards.

*Estimation de la Température de différens degrés de Latitude* ; par RICHARD KIRWAN, Ecuyer, de la Société Royale de Londres, & Membre des Académies de Stockholm, Upsal, Dijon, Dublin, Philadelphie, &c. Ouvrage traduit de l'Anglois, par M. ADET fils, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. in-8°.

Le nom de M. Kirwan est trop connu dans les sciences pour qu'on ne soit pas sûr que tout ce qui sort de sa plume a droit d'intéresser les physiciens. Leur attente ne sera point trompée dans la lecture de cet Ouvrage ; le savant traducteur, M. Adet, l'a enrichi de notes.

*Annales de Chimie, ou Recueil de Mémoires concernant la Chimie & les Arts qui en dépendent* ; par MM. DE MORVEAU, LAVOISIER, MONGE, BERTHOLET, DE FOURCROY, le Baron DE DIETRICH, HASENFRATZ & ADET. Tome quatrième. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente ; & à Londres ; chez Joseph de Boffe, Libraire, Gerard-Street ; N°. 7 fohø.

Ces Annales principalement destinées à répandre la nouvelle doctrine en Chimie, sont toujours très-intéressantes, & ce nouveau volume n'intéressera pas moins que les précédens.

*Des Loix pénales* ; par M. DE PASTORET, Maître-des-Reqêtes, de l'Académie des Inscriptions & Belles-Lettres, &c. &c. A Paris, chez Buiffon, Libraire, hôtel Coëtlosquer, rue Haute-Feuille, 2 vol. in-8°.

☞ Ce savant magistrat a fait une étude particulière de cette partie de la législation. Il rapporte les loix pénales des différens peuples, qui montrent

en général bien moins de philosophie que de barbarie; & par-tout il rappelle aux grands principes de l'humanité. Cet Ouvrage fait autant d'honneur à son cœur qu'à son esprit. Il n'est pas impossible d'appliquer ici la précision mathématique comme je l'ai fait voir dans mes principes de la Philosophie naturelle.

L'homme n'étant point réuni en société; & n'ayant que sa force individuelle, doit repousser la violence par la violence, & tuera celui qui en veut à sa vie, s'il ne peut se défendre autrement.

L'homme quoiqu'en société jouira encore du même droit, s'il est attaqué dans un lieu où il ne peut appeler la force publique.

Mais la force publique ayant saisi le coupable, peut-elle lui donner la mort? De grands philosophes disent oui: de grands philosophes disent non. Voici les principes:

Nul homme n'a droit sur la vie d'un autre homme, par conséquent la société qui n'est qu'une collection d'hommes ne l'a pas davantage. Nul homme n'a droit sur sa propre vie: ainsi il ne peut céder à la société ce droit qu'il n'a pas. On ne peut donc partir de-là pour accorder le droit de vie & de mort à la société.

Cependant on doit repousser l'assassin par la force, & s'il ne reste pas d'autre moyen, on doit le tuer: ce ne peut être que sous ce rapport que la société auroit le droit de vie & de mort; mais la force publique a un autre moyen, favori, une force supérieure: elle ne peut donc faire périr l'assassin sans injustice. Cela est démontré.

Mais, objecte-t-on, quelle punition infliger au coupable? Il faut définir ce que c'est qu'une punition. Une peine corporelle n'est point pour réparer le mal fait, comme on l'a dit, ce sont les amendes; mais elle est pour empêcher qu'on en fasse de nouveau. Si donc la société n'avoit d'autres moyens d'empêcher les crimes que les peines de mort, elle auroit droit d'en punir les coupables: & c'est dans ce seul sens que les sociétés. peuvent avoir droit de vie & de mort, comme elles ont le droit de guerre; mais l'histoire de tous les peuples nous fait voir que les peines de mort & même les plus barbares ne retiennent point le criminel, & qu'il y a autant de crimes ou même plus sous ce régime que lorsqu'il n'y a point de peines de mort. . . . Une société bien policée doit donc se saisir du coupable & le condamner seulement aux travaux publics, comme on le fait à Berne, &c. &c. pour plus ou moins de tems à raison du crime.

*Abrégé des Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres: Ouvrage traduit de l'Anglois, & rédigé par M. GIBELIN, Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Londres, &c. &c. quatrième livraison, formant deux volumes in-8°. de 500 pages chacun, avec des Planches en taille-douce, contenant la Botanique, lu*

Physique végétale, l'Agriculture, le Jardinage & l'Économie rurale. A Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coëtlosquet, N^o. 20. Le prix de chaque volume est de 4 liv. 10 sols broché, & 5 liv. franc de port par la poste.

Cette belle entreprise se continue avec le même zèle & la même activité, comme le prouvera la lecture de ces deux nouveaux volumes. Leur savant rédacteur, M. Gibelin, y a répandu le plus grand intérêt.

*Bibliothèque de l'Homme public, ou Analyse raisonnée des principaux Ouvrages François & étrangers sur la Politique en général, &c. par MM. (1) DE CONDORCET, DE PEYSSONEL & LE CHAPELIER. Tome troisième. A Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, N^o. 20.*

Ce volume contient un extrait des Ouvrages de Guicciardin, de Bernard Girard, & de la Richesse des Nations de M. Smith. On donne aussi un état de la population de la France qu'on fait monter à 25 500 000 en y comprenant la Corse, mais sans compter nos autres îles. Dans ce nombre le clergé séculier & régulier est estimé à 80 000, la noblesse à 1 100 000, les protestans à 300 000, les juifs à 30 000. Ces calculs ne sont pas parfaitement exacts; car le clergé, par exemple, va au-delà de 80 000. L'Assemblée-Nationale a estimé le nombre des religieux à 15 000, celui des religieuses à 18 000. Il y a en France plus de 40 000 curés, plus de 20 000 vicaires, prêtres habitués, &c. & ensuite une foule d'ecclésiastiques sans fonctions utiles, tels que chanoines, abbés de cour, &c. . . . Le savant Price porte la population de la France à plus de 30 000 000. Cependant tous nos calculs les plus exacts ne la portent pas si haut.

*Observation sur les Araignées.*

M. D'ISONVAL connu par de bons Ouvrages de Chimie & de Physique, a suivi le travail des araignées avec un soin extrême, il a admiré leur précision, leur délicatesse, leur régularité, la manière dont elles enveloppent de fils gluans les insectes qu'elles veulent retenir; mais il a sur-tout observé qu'elles sont très-sensibles à l'électricité, & peuvent servir de baromètres. Si le tems doit être très-mauvais, elles ne travaillent point du tout, & restent tapies dans un coin. Si le tems doit être variable, elles travaillent sur un moindre diamètre, sur-tout quant à l'étendue de leurs maîtres-brins ou points d'attache; mais si le tems est fixé au beau, elles commencent avec une activité extraordinaire, & vont porter les maîtres-brins de nouvelles toiles à des distances considérables. Les

(1) Un patriote ne doit plus prendre le nom de *Marquis*, n'y ayant plus de *Marquisat*, puisque les *Marquisats* tenoient au régime féodal que la Nation a détruit par les Décrets de ses Fondés de pouvoir.

araignées distinguent très-bien la pluie qui doit être suivie de beau tems, & une humidité qui n'est pas encore sensible au baromètre, mais qui prépare un mauvais tems bien décidé. Il est persuadé que les araignées sont utiles dans les écuries pour garantir les chevaux des mouches.

Mifs Herschel a découvert le 17 avril une petite comète dans la constellation d'Andromède. C'est la quatrième qu'elle a découverte.

*Programme de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon 1789.*

*Distribution & prorogations de Prix.*

L'Académie avoit quatre prix à distribuer, cette année, en y comprenant celui de 1788, dont elle avoit différé l'adjudication, pour qu'il fût procédé, de nouveau, à l'examen des nombreuses expériences proposées dans quinze Mémoires, admis au concours sur le sujet suivant :

*Déterminer la manière la plus simple, la plus prompte & la plus exacte de reconnoître la présence de l'alun & sa quantité, lorsqu'il est en dissolution dans le vin, & sur-tout dans un vin très-coloré.*

MM. les Commissaires, afin de mieux apprécier les résultats des diverses expériences, indiquées par les Auteurs, ont cru devoir répéter ces essais sur des vins de différens âges, de différentes qualités, & alunés à différentes époques. Ce long travail les a forcés de demander plusieurs délais, avant de procéder à leur rapport.

Sur ce rapport, l'Académie a jugé que, quoiqu'aucun concurrent n'eût parfaitement rempli toutes les vues énoncées dans ses programmes, & qu'elle ne fût pas dans le cas de décerner le prix proposé double, considérant néanmoins que, sur l'exposé même de ses Commissaires, quelques-unes des questions présentoient des difficultés presque insolubles, elle s'est déterminée à le partager entre trois Mémoires, dignes d'éloges à plusieurs égards, quoique dans des proportions différentes.

Elle a adjugé la médaille d'or de 300 liv. au Mémoire (coté au concours, N^o. 9) ayant pour devise :

*Et prius apricis nisi pendat solibus alas,  
Sapius, & multo jactet tentamina nisi,  
Aerios nunquam superabit garula nimbos.*

Le billet cacheté s'est trouvé contenir la même devise & le nom de M. ROGER, Docteur en Médecine.

L'Académie a vu, avec satisfaction, que c'éroit le même Auteur qu'elle avoit, ci-devant, couronné dans le premier concours, où il s'agissoit d'examiner la dissolution de l'alun dans le vin, considérée relativement à la conservation du vin & à celle de la santé.

Vu l'importance des deux sujets, leurs rapports, & la manière dont ils ont été traités par M. ROGER, l'Académie a pensé qu'il seroit utile & agréable au Public, que ses deux Mémoires fussent fondus en un seul corps d'ouvrage, & a fait inviter l'Auteur à le publier ainsi par l'impression.

La seconde médaille, de même valeur, a été partagée entre les Auteurs de deux Mémoires dont l'Académie desire également la publication.

L'un (coté N^o. 10) portant pour épigraphe, ce vers de Virgile :

*Felix qui potuit rerum cognoscere causas,*

est de M. BÉRAUD, de l'Oratoire, Professeur de Mathématiques au Collège de Marseille.

L'autre (sous le N^o. 5) écrit en latin, a pour devise ces mots :

*Sigillum veri simplex.*

L'Auteur a gardé l'anonyme, & a voulu que la somme de 50 écus, qui lui appartenoit, fût employée de la manière qui paroît le plus convenable à l'Académie.

Pour le prix, relatif aux *Arts*, fondé par M. CHRISTIN, l'ACADÉMIE avoit demandé, d'indiquer le moyen de rendre le cuir imperméable à l'eau, sans altérer sa force ni sa souplesse, & sans en augmenter sensiblement le prix.

Elle n'a reçu que trois Mémoires, & ses Commissaires n'ont eu à examiner que des détails étrangers à la question, des échantillons vicieux, sans indication de procédé, ou des procédés connus & insuffisans. Cependant, cet objet étant d'une véritable utilité, l'ACADÉMIE s'est décidée à continuer le sujet, à proposer le prix double; pour l'année 1792, & à joindre aux questions énoncées, quelques développemens qui se trouveront ci-après, avec l'annonce du prix.

Elle avoit renvoyé à cette année la distribution d'un autre prix double, ci-devant réservé, sur les moyens de fixer les teintures, tirées des LICHENS & spécialement de l'ORSEILLE. Elle avoit arrêté, en même temps, que si elle ne recevoit rien de satisfaisant sur ce sujet, elle y renonceroit, pour en proposer un autre dans la partie des *Arts*; il sera annoncé, ci-après, avec ceux de l'année 1791.

Enfin, l'ACADÉMIE avoit ouvert un quatrième concours, sur la grande question de la découverte de l'Amérique, proposée par M. l'Abbé RAINAL, pour un prix de 1200 liv. Elle a reçu douze Mémoires, dont plusieurs, admis dans les précédens concours, ont reparu avec des changemens, & dont quelques-uns méritent, sans doute, des éloges; mais c'est avec regret qu'elle est forcée d'annoncer qu'aucun n'a répondu à l'idée qu'elle a dû se former d'un ouvrage, qui fût digne en même temps, du sujet & de celui qui l'a proposé. Elle a enfin définitivement renoncé à ce sujet, & a prié M. l'Abbé RAYNAL de retirer ses fonds; il s'y est refusé, en approuvant néanmoins la décision de l'Académie, & lui a demandé, avec instance, de proposer, pour le même prix, un nouveau sujet littéraire & politique; elle eût bien desiré qu'il eût été du choix du fondateur: empêchée de répondre à la nouvelle preuve de confiance qu'elle en reçoit, elle a suivi ses intentions, mais elle a

crû devoir s'arrêter à un sujet un peu vague, afin d'éviter toutes les importantes questions, dont l'examen & la décision sont fournis, en cet instant, au tribunal suprême de la Nation. Le sujet sera annoncé avec ceux de 1791.

*Sujets proposés pour l'année 1790.*

L'ACADÉMIE a proposé, pour le prix de *Mathématiques*, de la fondation de M. CHRISTIN, le problème suivant :

*Le système de l'applatissement de la terre vers les pôles, est-il fondé sur des idées purement hypothétiques, ou peut-il être démontré géométriquement ?*

On demande une théorie qui embrasse toutes les preuves & toutes les difficultés, & qui puisse fixer l'opinion sur cette matière.

*Conditions.*

Toutes personnes pourront concourir pour ce Prix, excepté les Académiciens titulaires & les vétérans, les associés y seront admis. Les Mémoires seront écrits en François ou en Latin. Les Auteurs ne se feront connoître ni directement, ni indirectement; ils mettront une devise à la tête de l'ouvrage, & y joindront un billet cacheté, qui contiendra la même devise, leur nom & le lieu de leur résidence. Les billets des Mémoires couronnés seront seuls ouverts; ceux des *Accessits* seront réservés: tous les autres brûlés en présence de l'Académie.

Les Paquets seront adressés, *francs de port*, à Lyon, à M. DE LA TOURETTE, Secrétaire perpétuel pour la classe des Sciences, rue Boissac;

Ou à M. DE BORY, ancien Commandant de Pierre-scize, Secrétaire perpétuel pour la classe des Belles-Lettres & Bibliothécaire, rue Sainte-Hélène;

Ou chez AIMÉ DE LA ROCHE, Imprimeur-Libraire de l'Académie, maison des Halles de la Grenette.

Le Prix consiste en une Médaille d'or, de la valeur de 300 livres, & sera délivré en 1790, dans une séance publique de l'Académie, après la fête de S. Louis. Les Mémoires ne seront admis au concours, que jusqu'au premier avril de la même année, le terme étant de rigueur.

Pour les prix d'*Histoire naturelle*, fondés par M. Adamoli, l'Académie ayant observé que, jusqu'à ce jour, elle n'avoit considéré, dans le choix des sujets qu'elle avoit proposés, que l'application qu'on en peut faire dans les arts, & que néanmoins, suivant l'intention du fondateur, elle devoit aussi chercher à concourir directement aux progrès des diverses branches qu'embrasse cette science, elle a dans cette vue, demandé ce qui suit :

Rassembler les notions acquises sur la famille naturelle des plantes, distinguées par Ray & par Linné, sous le nom de *Stellatæ*.

En déterminer rigoureusement les genres qui se trouvent en Europe, en examinant si ceux qui ont été établis par les Botanistes modernes, sont naturels ou artificiels.

Décrire avec précision toutes les espèces Européennes, dans les termes Techniques, adoptés par les modernes, suivant la méthode de Linné.

Décrire plus particulièrement les espèces qui n'auroient pas été reconnues ou suffisamment déterminées.

Distinguer exactement les variétés essentielles, notamment dans le genre du cailletail (*gallium*).

Enfin, joindre aux descriptions, les synonymes des meilleurs auteurs, l'indication des figures qu'ils ont publiées; & s'il est possible, communiquer en échantillons desséchés, les espèces ou variétés, sur lesquelles porteroient des observations nouvelles.

L'Académie n'ignore pas que plusieurs Botanistes célèbres ont, de nos jours, répandu beaucoup de lumières sur cette famille de plantes; mais il est vraisemblable que, quoique restreinte à un petit nombre de genres & d'espèces, elle présente encore des découvertes à faire. Quoi qu'il en soit, rapprocher dans un même ouvrage les lumières éparées, pour les comparer, ce sera les rendre encore plus utiles.

Le premier prix consiste en une médaille d'or de 300 livres, le second en deux médailles d'argent, frappées au même coin. Ils seront distribués en 1791, après la fête de S. Pierre. L'admission des Mémoires au concours, est fixée au premier avril de la même année; les autres conditions comme ci-dessus.

*Nouveaux sujets proposés pour l'année 1791.*

L'Académie propose pour le prix de *Physique* fondé par M. Christin; la question suivante :

*Quelles sont les causes de l'ascension de la sève dans les arbres, au printemps, & celles de son renouvellement dans les mois d'août ou de juillet, suivant le climat?*

*Nota.* Les deux époques indiquées paroissent effectivement déterminées par la nature, puisque les greffes ne réussissent pas en d'autres temps; quelques exceptions, s'il en est, ne détruisent pas cette loi générale.

Le prix est une médaille d'or, de la valeur de 300 liv. Il se distribuera, en 1791, après la fête de Saint Louis. Les Mémoires ne seront admis à concourir, que jusqu'au premier avril de la même année, terme de rigueur. Les autres conditions suivant l'usage.

Après avoir renoncé au sujet de prix, sur la manière de fixer les couleurs, tirées des Lichens & particulièrement de l'Orseille, l'Académie

dénie, pour le prix extraordinaire & double, relatif aux arts, qu'elle a réservé, propose à résoudre les questions ci-après :

1°. Les manufactures de lainage réuniroient-elles, plus qu'aucune autre, les avantages de favoriser l'agriculture, la subsistance des hommes & le commerce ?

2°. Réuniroient-elles, plus qu'aucune autre, les avantages de fournir du travail pour tous les âges, tous les sexes, tous les genres de faculté & d'intelligence ; & d'être plus indépendantes de toutes les variations qui résultent de diverses circonstances ?

3°. Quels seroient les moyens les plus prompts, & les plus faciles pour les multiplier en France, en varier les objets & les perfectionner ?

4°. De pareilles Manufactures pourroient-elles spécialement occuper, d'une manière utile, les ouvriers en soie de Lyon, dans les temps de cessation de leurs travaux ordinaires ; & quels seroient les moyens les plus simples d'adapter à ce nouveau genre de travail, leurs métiers & dépendances ?

Le prix est doublé, consistant en deux médailles d'or de 300 liv. chacune. Il sera adjugé, à la même époque, & sous les mêmes conditions que le précédent.

L'Académie propose, pour le sujet du prix dont M. l'Abbé Raynal a fait les fonds, la question qui suit :

*Quelles vérités & quels sentimens importe-t-il le plus d'inculquer aux hommes, pour leur bonheur ?*

Le prix est de 1200 liv. Il sera adjugé, en 1791, avec les précédens, & aux mêmes conditions. Les Mémoires ne seront reçus au concours, que jusqu'au premier avril de la même année, ce terme étant de rigueur.

*Prix prorogé à l'année 1792.*

L'Académie n'ayant pas eu lieu d'être satisfaite des Mémoires qu'elle a reçus sur le sujet concernant les arts, pour le prix fondé par M. Christin, le propose de nouveau & dans les mêmes termes :

*Trouver le moyen de rendre le cuir imperméable à l'eau, sans altérer sa force ni sa souplesse, & sans en augmenter sensiblement le prix.*

Elle avoit demandé aux Auteurs, & demande encore, d'indiquer, d'une manière générale, les différentes préparations des peaux & des cuirs, pour établir les effets qui en résultent, & le mérite de ces méthodes ; de décrire ensuite le procédé qui tend à la solution du problème, annonçant qu'une théorie simple & lumineuse paroîtroit intéressante, mais qu'elle préfère des expériences bien faites & variées suivant les circonstances, & desirer que les Mémoires soient accompagnés de quelques échantillons d'essais, provenant de ces expériences.

L'Académie croit devoir ajouter encore quelques développemens à

400 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &c.

ces demandes ; 1°. elle insiste sur l'inutilité des détails concernant les préparations des peaux & le tannage des cuirs , à moins qu'on ne propose de nouveaux procédés ; 2°. elle entend qu'on ne puisse employer toute huile ou graisse , fétides , désagréables au tact & à l'odorat , ou qui affoiblissent les cuirs , lors même qu'elles les rendroient imperméables à l'eau ; 3°. qu'on évite l'emploi des graisses ou huiles , durcies par la cire ou des chaux métalliques , si elles ne sont à l'épreuve de la chaleur naturelle ou artificielle , à laquelle sont exposés les fouliers , les bottes , &c. 4°. qu'on évite aussi toutes dissolutions salines qui , cristallisées dans les pores du cuir , pourroient s'en séparer par déliquescence , ainsi que les vernis superficiels , sujets à s'écailler ou à être détruits par l'effet alternatif & combiné du soleil & de la pluie.

Le prix double est de deux médailles d'or de la valeur , chacune de 300 liv. Il sera distribué en 1792 , & les Mémoires admis au concours , jusqu'au premier avril de la même année , seulement , & sous les autres conditions ordinaires.

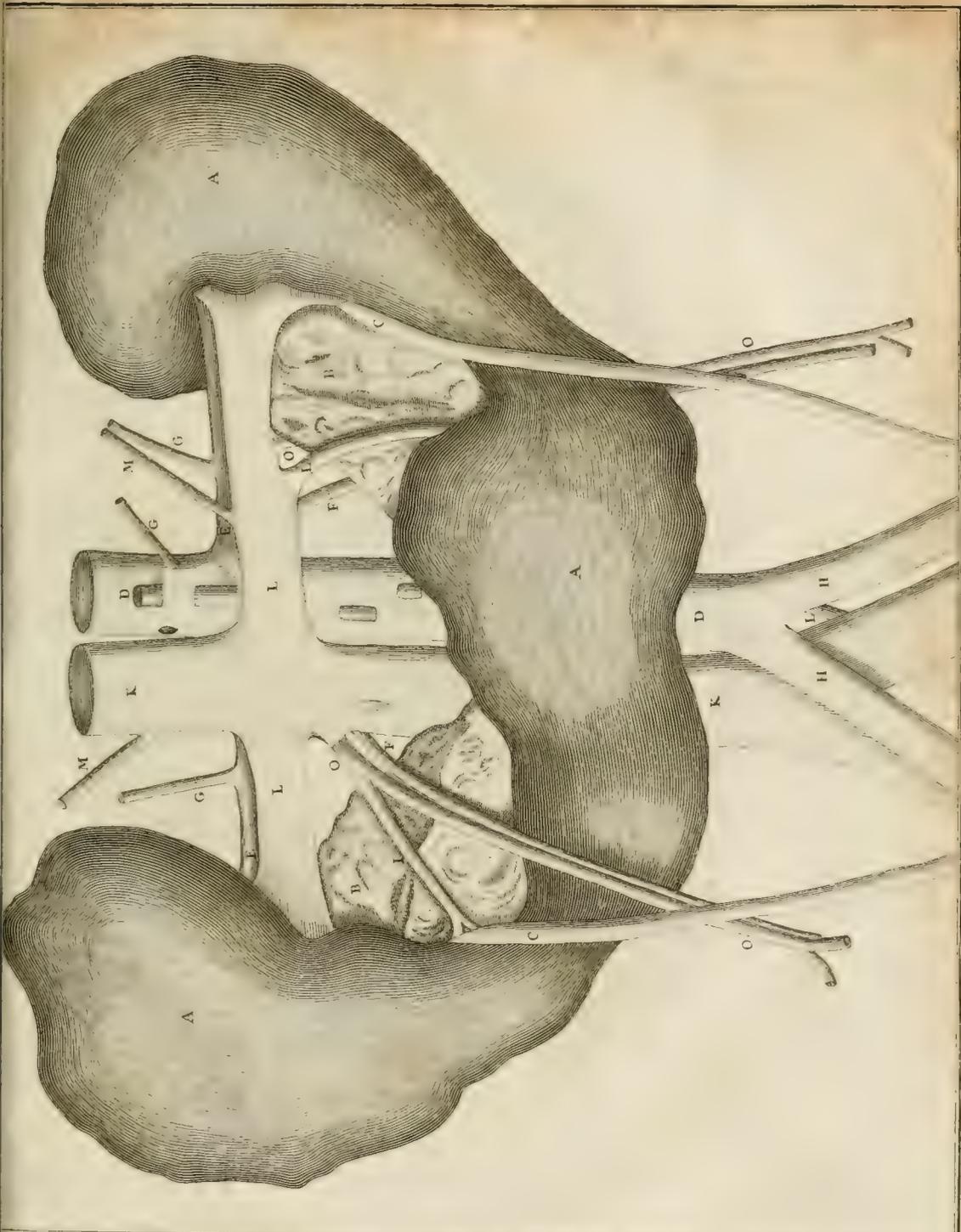
Signé , DE LA TOURRETTE , Secrétaire perpétuel.

A Lyon , le 15 Décembre 1789.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<i>A</i> N A L Y S E d'une Pierre calaminaire ou Mine de Zinc terreuse en masses transparentes d'un blanc verdâtre , de Gaziman en Daourie : extrait d'un Mémoire lu à l'Académie , par M. SAGE , page 325	
Suite des Observations météorologiques faites sous la Zone torride ; par M. CASSAN , Docteur en Médecine , &c.	330
Notes sur l'histoire du Borax ,	339
Essai sur la culture du Noyer & la Fabrication de l'Huile de Noix ; par M. ROLAND DE LA PLATIERE , Inspecteur Général des Manufactures & du Commerce ,	342
Mémoire sur la Mine d'Or de la Gardette ; par M. SCREIBERG ,	353
Lettre de M. REYNIER , à M. DE LA MÉTHERIE , en réponse à la Lettre de M. le Baron DE BEAUVOIS , sur les Champignons ,	360
Quatrième Lettre de M. DE LUC , à M. DE LA MÉTHERIE , sur la Pluie ,	363
Observation sur une fièvre maligne , & sur la réunion de deux Reins en un seul ; par M. ARTHAUD , Docteur en Médecine au Cap ,	379
Entomologie , ou Histoire-Naturelle des Insectes , avec leurs Caractères , génériques & spécifiques , leur Description , leur Synonymie , & leur Figure enluminée ; par M. OLIVIER , Docteur en Médecine ,	382
Nouvelles Littéraires ,	387





# JOURNAL DE PHYSIQUE.

JUIN 1790.

## M É M O I R E

*Sur un Feld-spath argentin nacré, mieux connu sous le nom  
d'Œil de Poisson, trouvé dans la Montagne Noire  
en Languedoc ;*

*Par M. DODUN, Ingénieur de la Province de Languedoc.*

C'EST avec de justes raisons qu'on a avancé que la pierre connue sous le nom d'œil de poisson étoit un feld-spath : la découverte que je viens de faire de cette substance dans la montagne noire, en prouvant la vérité de cette conjecture, nous montre encore ce qu'un naturaliste a le droit d'espérer de ses recherches dans un pays aussi riche que la France en productions fossiles, dont la fécondité minéralogique du sol n'attend pour se faire connoître, & nous être utile, que l'œil de l'observateur attentif.

Nous n'avons aucune notion sur la nature de cette pierre. Bergman dans sa Sciagraphie, & M. Chaptal après lui, dans ses Elémens de Chimie, sont les seuls Auteurs qui nous nomment sa patrie, l'Isle de Java. Tous se sont contentés de la considérer comme un feld-spath. Notre Pline françois, qui s'est étendu davantage sur ses caractères extérieurs, ne nous instruit guère plus. C'est ce défaut de renseignemens sur la nature des roches qui lui ont donné le jour, & celle des substances qui l'accompagnent, qui m'engagent à présenter aux naturalistes observateurs l'Oryctographie succincte des lieux qui avoisinent dans cette partie de montagne, ceux où j'ai trouvé ce joli feld-spath : je décrirai ensuite ses caractères extérieurs & je donnerai l'analyse des ses parties intégrantes. Je mettrai ainsi mes lecteurs à portée de prononcer tant sur sa vraie nature que sur les grands événemens qui ont pu l'amener dans un site autant éloigné de celui de sa naissance, que la gangue qui le contient lui est étrangère.

*Description lithologique des lieux qui dans la Montagne Noire avoisinent le Feld-spath, Œil de Poisson.*

La montagne noire est une de ces chaînes primitives à nervures saillantes dont le sommet granitique en Languedoc paroît partir du village de la Pomarède, & traverser dans cette province les diocèses de Lavaur, de Castres, de Saint-Pons, & de-là pénétrer dans le Rouergue, où prenant alors le nom des Cévennes, elle constitue dans l'étendue de ses rameaux, les montagnes du Gévaudan, du Vivarais, &c. se joint ensuite aux Alpes Dauphinoises, & delà aux Alpes Suisses. Sa direction est ainsi à-peu-près de l'est à l'ouest.

La hauteur de cette montagne, au-dessus de la mer, est tout au plus de 300 toises à son origine, & de 400 toises au sommet des éminences qui commandent le vaste bassin de Lampi, lieu à jamais célèbre par le choix heureux qu'en fit Riguët, où ce grand homme a moins montré les ressources de l'art que l'étendue de son génie en le faisant devenir l'aliment de son immortel canal de la communication des deux mers. Les substances constituantes qui composent la roche granitique de cette cime, sont le quartz gris, le feld-spath blanc, & le mica noirâtre : elles y forment à la surface d'immenses blocs arrondis répandus çà & là sur la terre où l'on est tenté de croire qu'ils ont été amenés par les eaux ; leur extrême dureté, & la solidité de leurs parties intégrantes pourroient les faire regarder comme d'une nature différente du sol sur lequel ils reposent depuis des siècles de siècles sans paroître fort altérés. Le schorl noir qui est très-rare dans ces granitins est au contraire fort commun au commencement de la montagne près le village de la Pomarède. Les roches qui ont ici près de cent toises de moins d'élévation n'y sont point répandues sur la surface, elles ne sont point isolées ; ce sont des masses qui tiennent au noyau : mais cette partie de montagne présente des faits bien remarquables. Les écartemens très fréquens de 3 à 4 pieds de largeur, qu'a produit le violent soubresaut de la nature lors de l'époque du redressement des couches graniteuses qui devinrent d'autant plus verticales qu'elles se trouvèrent plus près du foyer, sont remplis de tous les élémens des granitins qui s'y étant cristallisés ont formé de superbes agrégats très-durs à grandes parties de quartz diaphane gris, de feld-spath blanc de lait, en gros cristaux plus ou moins réguliers qui ont souvent 7, 8 & 9 pouces de hauteur, de beau mica presque toujours blanc ou couleur de rouille, & de schorls noirs en gros canons ou à rayons divergens. La pleine roche qui a été ainsi fendillée est au contraire un granitin à très-petites parties nullement cristallisées, ou très-confusément, presque toujours dans un état de friabilité sensible, & singulièrement taché par un oxide de fer, couleur d'ocre jaune, qui se fait aussi appercevoir

dans les scissures. Je me suis souvent demandé si l'on devoit regarder ces produits comme parasites, ou comme des sédimens charies des éminences supérieures & déposés dans les écartemens.

L'examen approfondi de ces substances cristallisées, les douces méditations que ces lieux m'ont causées, me font croire à l'une & l'autre de ces conjectures. J'ai trouvé nombre de ces scissures de 8 à 9 pieds de largeur qui n'étoient remplies que d'un mélange confus de matières argileuses & vitreuses sans consistance, dans le sein desquelles des débris schisteux granitoïdes, d'argile ou blanche ou verdâtre, unis au petro-silex, étoient confondus, & le tout a bien le caractère d'un dépôt: mais le plus souvent ces produits sont distinctement parasites, ils sont alors formés dans le sein de la roche, & lorsqu'ils ont peu de largeur, ils y forment des espèces de veines. Il n'est pas alors très-difficile de les distinguer de ceux qui sont l'effet des apports. Les parties qui les constituent sont ou cristallisées, ou ont une tendance marquée à la cristallisation qui ne s'opère jamais bien que dans un milieu tranquille: ajoutons que ces produits contiennent toujours en grand les élémens graniteux qui composent la roche, ils sont alors dans la nature pour le naturaliste ce qu'est une loupe pour l'observateur; ils lui en désignent d'une manière palpable les principes que son œil ne peut découvrir.

Les fouilles nombreuses que j'ai fait faire dans cette partie de montagne me démontrent chaque jour que je m'étois trompé lorsque j'ai dit que ce sommet étoit une roche granitique à grandes parties (1). J'étois alors d'autant plus fondé en apparence à le croire, que mes excavations tomboient sur des produits secondaires faits dans ces écartemens fréquens, & que les joncs épineux, les genêts, les bruyères, masquent toujours la roche solide. Je me rétracte avec cette franchise qu'on doit montrer dans les sciences qui mènent à la recherche de la vérité.

Le pied de ces éminences granitiques représente assez bien l'image du chaos. On remarque d'un côté la main meurtrière du grand agent de notre globe empreinte sur tous les débris graniteux, & quelques pas plus loin la même main qui les régénere. Une gradation marquée de la dissolution des substances granitiques entraîne l'observateur comme malgré lui à de profondes réflexions. Il ne voit pas sans étonnement cet élément capricieux, tour-à-tour calme & fougueux, recréer ce qu'il vient de détruire, & détruire ce qu'il vient de créer; là ce sont de beaux feld-sparhs blancs à l'état de kaolin, ici des quartz, des petro-silex, des granits à l'état terreux qui portent à la fois & la mort & la vie

(1) Journal de Physique, tome XXIX, page 256.

dans leur sein par la régénération spontanée du quartz qui s'y opère en même-tems. Ces roches me paroissent d'autant plus décomposées, qu'elles s'éloignent du sommet. Ces composés secondaires chariés long-tems par les eaux auroient-ils perdu une partie de cette matière grasse & onctueuse qui me paroît propre aux substances granitiques, qui peut-être est le lien commun de leurs parties intégrantes, pour ne pouvoir plus se consolider parfaitement ? ou n'auroient-ils pas eu le tems de s'y solidifier par un assez long séjour dans l'élément aqueux ; ou mieux peut-être encore, constamment pénétrés par l'humidité, le pouvoir de cet agent joint à l'action des acides qu'il y développe, n'en hâteroit-ils pas la destruction ?

Près de cette ligne de démarcation commencent les substances calcaires, elles forment dans la montagne noire une zone distincte & très-sensible du côté du couchant. On y observe des montagnes entières formées des détritns de toute nature de coquillages qui, quoiqu'assez souvent confondus, y forment cependant des bancs séparés. Les oolites en font le fond. J'ai donné plusieurs descriptions partielles de cette montagne dans le Journal d'Histoire Naturelle de M. l'abbé Bertholon, & dans le Journal de Languedoc. Ces roches calcaires présentent des faits nombreux d'observations qu'un géologue ne laissera pas échapper. Il verra les détritns coquillers s'atténuer, & perdre d'autant plutôt leurs caractères distinctifs, que l'on s'approche du sommet de la chaîne, au point qu'il est alors bientôt impossible de reconnoître dans la texture de la pierre à chaux le moindre vestige d'animaux coquillers, tant la pâte en est fine & homogène. Plus haut sont les marbres ; il y en a de toutes couleurs, à cette hauteur ils sont purs. Si l'on monte davantage on les trouve mêlés avec la stéatite, la terre verte, & le mica en petites paillettes d'un blanc roussâtre qui y entrent comme principes étrangers. Ce sont ordinairement des spaths calcaires confusément cristallisés dans lesquels on trouve encore moins des traces de sédimens coquillers ; mais on y découvre toujours beaucoup de petites pyrites cubiques de couleur jaune dans lesquelles le principe martial se développe le premier.

C'est à la hauteur de cette dernière zone, qui devance de très-peu la région des marbres mêlés de stéatite & de roche de corne, que se trouvent aussi des masses d'un grès très-grenu dont les parties sont liées par un suc lapidifique calcaire, & dont le feld-spath œil de poisson fait partie sous toutes les nuances de décomposition possibles ; on y rencontre aussi beaucoup de feld-spaths blanc de lait également détériorés ; plus ou moins altérés ; il est aisé de les distinguer de l'œil de poisson par l'éclair que celui-ci conserve constamment sur ses faces ; les autres parties constituantes de ce grès, disons mieux, de cette pierre à gros grains, sont des fragmens de quartz, de cristaux de roche, de jaspé,

des débris des différens schorls argileux tantôt très-durs, tantôt très-tendres, des rognons d'argile ocreuse, enfin des ossemens d'animaux inconnus, des dents agatilles des mâchoires entières, & beaucoup de glossopètres; tous ces corps ont visiblement souffert un long roulis, presque tous y sont arondis, les angles des quartz & des fragmens des cristaux de roche sont même effacés; le feldspath œil de poisson, y est souvent à la grosseur d'un pouce, & souvent on le trouve isolé au pied de ces vastes bancs gréseux: le tems ne paroît ainsi l'avoir dégagé des liens qui le retenoient, que pour avoir plus d'action sur lui. Je crois devoir faire remarquer que dans cet agrégat, dont le feldspath œil de poisson fait environ le neuvième de la masse, il n'y est pas entré une seule pierre calcaire pour partie constituante, quoique le gluten qui les lie soit évidemment un suc calcaire.

*Ses caractères extérieurs.*

Certains échantillons de ce feldspath, vus à la loupe, m'ont paru mêlés d'un peu de schorl noir, d'un peu de mica d'un noir changeant, quelquefois couleur de rouille, & le plus souvent avec des petits cristaux de quartz gris diaphanes; voilà donc, à n'en point douter, tous les caractères d'un vrai granit dont cependant, malgré mes recherches, je n'ai pas encore pu trouver l'analogie en pleine roche.

Lorsque ce feldspath œil de poisson n'est point trop altéré par l'air; il brille du plus bel éclat argentin sur les grandes faces du prisme; vu à la loupe, il paroît non pas chatoyant, mais piqué de petits points rouges, violets & bleus; il joue la nacre quoiqu'il n'en ait pas l'étendue des reflets. Tenu entre deux doigts, si on expose un des côtés du prisme au grand jour, ou au soleil, il paroît demi-transparent, & opaque, si on tourne ses lames argentines vers la lumière. Leur surface est souvent traversée par nombre de petites lignes très-fines qui se coupent à angles droits: l'ongle rase & entame aisément cette pierre, & cependant elle érinelle avec le briquet lorsqu'elle n'est pas trop altérée; j'ai trouvé, ainsi que le dit le Plin françois, que sa pesanteur spécifique étoit à peu de chose près moyenne proportionnelle entre notre feldspath blanc, & le rouge ou couleur de chair.

Quelque petite que soit la division des parties de ce feldspath œil de poisson, il laisse toujours appercevoir le caractère de sa cristallisation. C'est toujours un parallépipède rectangulaire composé de lames dont les plus grandes faces sont deux rectangles égaux & parallèles entr'eux. Ces mêmes lames sont coupées à leur extrémité par quatre biseaux respectivement parallèles côtés à côtés, ceux des extrémités faisant alternativement avec les faces, des angles tantôt de  $90^{\circ}$ , & tantôt de  $83^{\circ}$ , & dont les surfaces au lieu d'être rectangulaires, comme nos feldspaths blancs, sont ici rhomboïdales ayant deux angles aigus de

75°, & deux obtus de 105°. Ce qui donne pour ces deux extrémités deux parallélogrames obliques : plus deux autres biseaux sur chaque côté des faces rectangulaires formant aussi deux parallélogrames obliques dont les angles sont alternativement comme ceux des extrémités, de 75° & de 105°. Ainsi cette cristallisation de feld-spath œil de poisson, est un prisme quadrangulaire coupé obliquement sur ses côtés comme sur ses extrémités, dont les plans sont respectivement parallèles, n'ayant en outre que deux faces rectangulaires au lieu de quatre comme dans le feld-spath blanc de lait.

Les dimensions de l'échantillon qui a servi à établir le caractère de cette jolie substance, & dont je donne ici la figure (*Pl. I, fig. 1*) sont, longueur deux lignes & demie, épaisseur une ligne, largeur une ligne & demie.

Le mica argentin est la seule matière qu'on pourroit confondre avec ce brillant feld-spath ; j'ai été pris à cette ressemblance ; il y avoit déjà même quelque tems que cette roche m'étoit connue sans que j'eusse alors aucun soupçon sur la nature de cette pierre. Un agrégat grossier de plusieurs parties quartzeuses, un grès à bâtir qui a pour gluten un ciment calcaire, n'a rien de piquant d'abord pour un lithologue qui a sous les yeux de superbes granits. Mais les nombreuses pétrifications osseuses dont ces lieux sont remplis m'y ramenant souvent, je fus bientôt frappé de l'éclat de cette pierre ; la non-élasticité de ses lames, la division toujours rhomboïdale ou quadrangulaire que ses plus petites parties ne cessoient de me présenter, leur sécheresse extrême, leur grande friabilité entre les doigts ne me permirent plus de le regarder comme un mica ; l'analyse chimique de ses parties constituantes devoit achever de m'en convaincre ainsi qu'on va le voir.

#### *Son Analyse chimique.*

Le peu de dureté de cette substance m'avoit d'abord fait croire que sa digestion dans les acides seroit très-facile ; je me trompois. Quelques infiniment tenues que soient ses parcelles, dont l'extrême division naturelle ne peut se comparer à aucune substance connue, l'eau régale composée de deux parties d'acide nitreux sur une d'acide marin, n'a guère pu en dissoudre que la dixième partie en quatre mois de tems qu'a duré cette digestion à froid. Il m'a paru même que les parties altérées étoient les seules qui eussent subi l'action de ce dissolvant, nombre de petites parcelles étoient aussi brillante qu'auparavant, tandis que les parties d'un feld-spath blanc dont je faisois marcher l'analyse de front avec celle du feld-spath œil de poisson, étoient presque entièrement dissoutes, la liqueur étoit devenue entièrement blanchâtre, le sédiment n'étoit plus que de la silice.

Peu satisfait du résultat de cette longue digestion, je choisîs la

feldspath argentin le plus pur, je l'écrasai dans un vaisseau de cristal, & m'étant aperçu que les lames ne décrépitoient point à la flamme du chalumeau, & leur état de sécheresse m'ayant fait juger qu'elles ne renfermoient que très-peu ou point d'eau de cristallisation, il me parut inutile de procéder à la distillation. Je mis cette poudre dans un matras, j'y versai la quantité convenable d'eau régale dans les mêmes proportions que ci-devant, & je la fis bouillir doucement sur un bain de sable jusqu'à ce que la liqueur dégagée entièrement de son gaz eût perdu sa couleur orangée; je filtrai ensuite & ayant mis le résidu à sécher, je le lavai, & je le pesai, dès qu'il fut sec, je ne trouvai à mon grand étonnement qu'un sixième de perte dans le volume, les petites parcelles de ce feldspath œil de poisson n'avoient rien perdu de leur éclat; on les auroit pris pour du mica argentin infiniment disséminé: alors je les porphyrifiai pour séparer les parties qui auroient pu s'agglutiner, & les mêlant avec quatre fois leur poids d'alkali minéral, je mis le tout dans un creuset que j'exposai ensuite à un feu de fusion modéré, j'ai cessé le feu au bout de deux heures & j'ai trouvé au fond du vaisseau un verre verd très-foncé; je le lessivai long-temps, & dès que l'eau me parut insipide, je fis sécher, & l'ayant pulvérisé j'en pris cent grains que je fis digérer dans six fois son poids d'eau régale, & lorsqu'on je vis qu'il ne s'échappoit plus aucun gaz acide, je filtrai la dissolution. Dès que le résidu fut lavé & qu'il fut sec, je le fis rougir; & l'ayant pesé je trouvai qu'il étoit en équilibre avec 46 grains: c'étoit de la silice.

J'ai fait ensuite bouillir la dissolution, ainsi que l'indique Kirwan, dont j'ai suivi la méthode dans tout le cours de cette analyse, afin d'enlever à la liqueur l'excès d'acide; je la fis ainsi évaporer jusqu'au quart de son volume. Je pris alors en particulier cent grains de cette dissolution, & j'y versai peu-à-peu du prussiate de potasse jusqu'à ce qu'il ne se fit plus de précipité; j'ai connu par le rapport comparé du poids de ces deux substances, que sur cent grains de feldspath œil de poisson, il y avoit 16 parties & demie de fer. J'ai été si frappé de cette quantité qui se précipitoit en petits grains dans le commencement, que je répétai cette expérience plusieurs fois avec les mêmes résultats. Le restant de la dissolution qui avoit une couleur d'opale fut précipité par l'alkali minéral aéré; je l'ai fait bouillir comme le recommande Kirwan, & ayant décanté trois jours après, je séchai le précipité qui ressembloit à une gelée très-blanche, & je le lavai ensuite dans l'eau distillée jusqu'à ce qu'il n'eut plus aucune saveur: dès qu'il a été sec, je l'ai fait dissoudre dans l'acide nitreux; l'ayant ensuite fait évaporer jusqu'à siccité, je l'ai calciné au blanc pendant une heure, & enfin je l'ai traité avec six fois son poids d'acide acéteux (de vinaigre distillé), il n'y a point eu d'effervescence, conséquemment

point de magnésie; c'étoit un alumine très-blanche qui séchée a pesé 36 grains un tiers.

Ni le prussiate de potasse, ni l'acide sulfurique ne m'ont fait découvrir la baryte, il n'y a pas eu de précipité même quatre jours après.

L'acide sacharin ne m'a pas fait soupçonner le moindre atôme de chaux. Mais le muriate barotique m'y a fait reconnoître par un précipité sensible la présence de l'acide sulfurique qui y entre comme principe constituant.

Ainsi le feld-spath œil de poisson contient au quintal,

46 parties de silice.

36  $\frac{1}{7}$  d'alumine.

16  $\frac{1}{3}$  d'oxide de fer.

Il y a eu 1  $\frac{1}{3}$  de perte.

---

100.

Je ne crois pas que l'analyse de cette substance ait encore été faite. Nous en avons même fort peu d'exactes & semblables sur le feld-spath blanc le plus commun : un coup d'œil rapide sur les différens résultats que nous ont donné des chimistes célèbres, en nous faisant saisir les rapprochemens des parties intégrantes du feld-spath commun avec le feld-spath œil de poisson, nous offrira les différences sensibles qu'ont eues nos grands maîtres dans les essais qu'ils en ont faits.

Bergman regarde le feld-spath blanc comme un composé de terre vitrifiable d'alun & de magnésie.

Kirwan dit qu'il contient 67 parties de silice, 14 d'alumine, 11 de baryte, & 8 de magnésie.

Nous voyons déjà que le premier n'y a point trouvé la baryte, & que ni l'un ni l'autre n'y ont trouvé le fer.

Wiegleb a vu dans le feld-spath ordinaire 2 parties de terre vitrifiable sur une d'argille mêlée avec un peu de fer, & l'acide spathique, sans y trouver la baryte.

Heyer a trouvé que le feld-spath blanc renfermoit 74 parties de silice, 30 d'alumine, & une très-petite partie de fer (*Annales de Chimie, de Lavoisier, volume 2, page 307*).

J'ai reconnu que nos feld-spaths blanc de lait qui dans la montagne noire sont parties intégrantes de nos granits se rapprochoient singulièrement de cette dernière analyse de M. Heyer; ils contiennent seulement plus de fer : la quantité va souvent jusqu'à 7, 8, & 10 parties au quintal; mais ils s'éloignent étonnamment des rapports & des résultats trouvés par Bergman & Kirwan. Ainsi cette substance granitique, si

fréquente

fréquente dans nos roches en France, différeroit de très-peu de celles des montagnes de Hartz en Allemagne. Il seroit à désirer que d'habiles mains s'occupassent de l'analyse de cette même substance qui seroit tirée des mêmes lieux. J'ose croire que cette grande différence dans les résultats ne vient que des parties intégrantes qui doivent varier comme la nature des roches des pays différens.

M. de Diétrick a donné, dans le second volume des Annales de Chimie, de Lavoisier, l'extrait du second volume des annales de Crel, dans lequel on trouve l'analyse d'un feld-spath chatoyant de la forêt d'Hartzbürg qui a pour gangue une serpentine. M. Heyer à qui on est redevable de ce travail a découvert dans cette substance 52 parties de silice, 23 & demie d'alumine & 17 & demie d'oxide de fer, plus 7 parties de carbonate de chaux, & 6 de carbonate de magnésie, que le savant rédacteur de cet extrait dit provenir d'un reste de serpentine dans laquelle il a trouvé aussi ces deux dernières substances qu'il croit étrangères au feld-spath chatoyant. Voila d'après l'examen que nous venons de faire des parties intégrantes des différens feld-spaths, celui qui se rapproche le plus de notre feld-spath œil de poisson. Il ne nous reste plus qu'à voir comment il se comporte à la flamme du chalumeau animée par le jeu des poumons.

J'ai exposé à l'extrémité de la pointe acérée d'une recoupe de verre, une petite lame du feld-spath œil de poisson; je l'ai dirigée de manière, qu'étant comme implantée par un bout dans le verre qui lui a servi de support, l'autre bout fut très-faillant, & la chose est facile; le plus petit soufflé met la pointe en fusion & la substance est soudée; impatient de connoître si la fusion étoit aussi difficile que je le pensois, j'ai porté la flamme sur le tranchant des lames; il n'y eut point de décrépitation, la fusion fut complète en deux tenues, j'obtins un verre transparent couleur d'eau pénétré de très-peu ou point de bulles; mais j'observai à la première tenue à l'aide d'une forte lentille, quelques petits points noirs & brillans que je reconnus pour être des petits boutons de fer, & des petites bulles vitreuses qu'une chaleur plus intense oxida bientôt, convertit d'abord en une couleur verd foncé, ensuite plus pâle, & qui disparurent entièrement au quatrième coup de feu.

J'ai répété cette expérience, j'ai pris une autre lame également pure, je l'ai exposée comme ci-dessus sur la recoupe de verre, mais au lieu d'en présenter le côté à la flamme, ainsi que je l'avois fait, je lui ai offert ses faces; ce fragment s'est calotté à la troisième tenue; dans cet état il m'a été très-difficile d'en opérer la fusion; la lame étoit toujours brillante, les bords seuls se fondoient: encore étoit-ce très-lentement; j'ai vu, pendant presque tout le tems de cette expérience, avec le secours d'une forte lentille, nombre de petits boutons brillans qu'un plus long feu faisoit disparaître comme ci-dessus, &

qui laissoient tous leur trace sur la surface du support sous la figure d'un nuage verdâtre.

La propriété qu'à ce feld-spath œil de poisson de conserver son éclat, après n.ême avoir éprouvé le plus grand feu, lui est commune avec le feld-spath de Labrador qui comme lui se couvre de bulles vitreuses noirâtres qui sont également dues au fer qui s'y décide. La fusion de cette dernière substance est aussi la même, quoi qu'en dise M. Sage dans son *Analyse Chimique & Concordance des trois Règles*, tome 2, page 83, où il reproche à notre Pline françois de s'être laissé induire en erreur en rapportant, d'après l'autorité d'autrui, que la pierre de Labrador se convertissoit en un verre blanc par la fusion; j'ai répété cette expérience: & j'ai vu que ce grand homme ne méritoit point un reproche injuste autant que déplacé, qui ne seroit tout au plus tombé s'il étoit vrai, que sur la bonne foi du peintre de la nature; les hommes vraiment grands ne croient jamais qu'on puisse les tromper.

## M É M O I R E

*Sur plusieurs Phénomènes de la Nature expliqués  
d'une manière nouvelle;*

Par M. l'Abbé LIBES, Professeur en Philosophie au Collège Royal  
de Toulouse.

LES chimistes ont senti toute l'influence des découvertes modernes sur l'explication des météores. Mais plus occupés de hâter les progrès de la chimie que d'en faire l'application à la physique, ils ont hasardé de simples conjectures & laissé aux physiciens le soin de cette application. Aucun physicien connu n'a cependant encore essayé de convertir ces conjectures en preuves appuyées par des faits ou des expériences. On voit même, de nos jours, grand nombre de physiciens attachés à de vieilles erreurs répandre avec confiance une doctrine que leurs Auteurs rougiroient d'avouer, s'ils étoient témoins des progrès de la chimie. Ce mémoire a pour but d'appliquer les principes lumineux que la chimie moderne nous fournit aux phénomènes de la nature, & particulièrement à ceux que l'atmosphère nous présente pendant l'orage.

1°. La composition & la décomposition de l'eau ne sont plus un problème. Les belles expériences de MM. Cavendish & Lavoisier ont fixé la plupart des chimistes sur cet article; & si quelques-uns ont

été des nuages sur cette importante vérité, les expériences de M. Van Troop *Exp. & Observ.*, publiées (1) en novembre 1779, sont bien propres à les dissiper (2). On peut donc établir comme un principe incontestable que l'eau est composée de gaz oxygène, ou air vital, & de gaz hydrogène, ou air inflammable; que d'un mélange de ces deux gaz dans le rapport de six à un, il résulte de l'eau, toutes les fois qu'on enflamme le mélange par l'étincelle électrique, & que par conséquent nous pouvons regarder le gaz oxygène, le gaz hydrogène & l'étincelle électrique comme trois éléments qui concourent à la formation de l'eau.

2°. La chaleur solaire réunie à la chaleur centrale peut dans certaines circonstances créer la décomposition de l'eau, & la quantité d'eau décomposée doit toujours augmenter en raison directe de l'intensité de la chaleur solaire. Aucun chimiste ne regarde cette assertion comme problématique. Le célèbre Priestley prétend même (3) que la chaleur centrale peut dans certains cas produire seule cet effet.

3°. L'été est le plus souvent la saison des orages. Ils sont toujours précédés par une chaleur excessive: d'où il résulte que les jours qui nous les amènent doivent être marqués par une production considérable de gaz oxygène & de gaz hydrogène auxquels la décomposition de l'eau donne naissance.

4°. Tout le monde sait que le gaz oxygène forme le quart de l'atmosphère, & qu'il est seul propre à la respiration, & que par conséquent l'atmosphère perdrait bientôt toute sa salubrité, si la nature ne lui avoit ménagé les moyens de réparer ses pertes. La décomposition de l'eau est peut-être pendant les chaleurs de l'été le plus fécond de ces moyens. L'atmosphère trouve dans cette décomposition de quoi se dédommager abondamment des sacrifices qu'elle fait en faveur des animaux.

5°. On dira peut-être que la pesanteur spécifique du gaz oxygène doit le empêcher de s'élever dans l'atmosphère. Je réponds que le gaz azote pur, ou air phlogistique, n'est pas sensiblement plus léger que le gaz oxygène, & que par conséquent la pesanteur de ce dernier ne peut pas être un obstacle à son élévation favorisée par les vents impétueux qui accompagnent la tempête. D'ailleurs les oiseaux habitent de préférence les régions supérieures de l'atmosphère. L'air qu'on respire

(1) Journal de Physique.

(2) Quand même la décomposition de l'eau ne seroit pas démontrée, elle s'adapte si bien aux phénomènes de la nature, que les physiciens devroient l'admettre comme une pure hypothèse.

(3) *Ann. Ch.* page 89 de ses *Expériences & Observations sur différentes Branches de Physique.*

dans les plaines n'est pas plus pur que celui qu'on trouve au sommet des plus hautes montagnes. Ces faits prouvent l'existence du gaz oxygène dans les hautes régions de l'atmosphère; il paroît même qu'en temps d'orage elles doivent en contenir une plus grande quantité que les couches inférieures. En effet les orages sont précédés par une production considérable de gaz oxygène qui ne peut être décomposé par l'air commun: il doit donc se trouver en nature dans l'atmosphère; & puisque les couches inférieures en contiennent toujours la même quantité, il doit exister dans les régions supérieures.

6°. Mais que devient le gaz hydrogène provenant de la décomposition de l'eau? s'envole-t-il dans l'atmosphère pour y occuper une place marquée par sa pesanteur spécifique, comme l'a soupçonné M. Lavoisier? ou bien, au moment même de sa naissance, est-il décomposé par l'air commun, au point de ne laisser dans l'atmosphère aucune trace de son existence, comme le conjecture M. de la Metherie: les expériences suivantes que j'ai souvent répétées avec la même exactitude, & avec le même succès, pourrout peut-être nous éclairer sur cet article.

*Première expérience* Dans un flacon d'environ seize pouces plein d'eau, j'ai fait passer d'abord huit pouces d'air atmosphérique, & ensuite huit pouces de gaz hydrogène qui se dégageoit d'un mélange de limaille de fer & d'acide sulfurique ou vitriolique affoibli. Le flacon bouché avec son bouchon usé à l'émeril a toujours été tenu renversé dans l'eau. Le premier jour de l'opération, l'eau est montée sensiblement dans le flacon; le second jour, l'absorption a été moins sensible; le troisième jour, elle a été nulle. Au bout d'un mois j'ai ouvert le flacon, j'en ai approché une bougie allumée, il y a eu explosion avec flamme.

*Deuxième expérience.* Dans le même flacon plein d'eau, j'ai fait passer d'abord douze pouces d'air atmosphérique, & ensuite quatre pouces de gaz hydrogène. Le flacon a été bouché & tenu renversé dans l'eau, comme dans l'expérience précédente. L'absorption a été peu sensible. Au bout de quinze jours j'ai ouvert le flacon; j'en ai approché une bougie allumée; il y a eu explosion avec flamme.

*Troisième expérience.* Dans un bocal de sept pouces de hauteur sur un pouce de diamètre plein d'eau, j'ai fait passer six pouces d'air atmosphérique & ensuite un pouce de gaz hydrogène. J'ai laissé le bocal renversé sur l'eau. L'absorption a été insensible; & au bout de quinze jours, une bougie allumée présentée à l'orifice du bocal a produit une légère explosion avec flamme.

7°. Ces expériences déposent contre la décomposition du gaz hydrogène par l'air atmosphérique, dans le moment que le gaz hydrogène se dégage. L'attention de l'eau dans le flacon ne prouve rien en faveur,

de cette décomposition : cette absorption est due à la grande affinité de l'eau avec le gaz hydrogène. Cela est tellement vrai que l'absorption est nulle, lorsque le flacon qui renferme le mélange de gaz oxygène & de gaz hydrogène repose sur le mercure.

8°. M. de la Métherie ce célèbre chimiste à qui la nouvelle théorie doit beaucoup par les obstacles mêmes qu'il a opposés à son établissement, M. de la Métherie paroît croire (1) que l'air commun décompose le gaz hydrogène dans le moment qu'il se dégage des différentes substances qui le renferment ; mais il ne rapporte aucune expérience qui prouve directement en faveur de cette opinion. Il s'appuie seulement du témoignage de M. Priestley. Mais ce dernier (2) n'attribue à l'air commun la propriété de décomposer le gaz hydrogène que lorsque les deux gaz sont dans un état de combinaison, & en cela il est d'accord avec tous les chimistes. Ici nous supposons ces gaz dans un état de mélange.

9°. Il paroît donc certain que l'air commun ne décompose pas le gaz hydrogène au moment de sa naissance, & par conséquent, puisqu'on ne peut jamais reconnoître sa présence dans les régions inférieures de l'atmosphère, il faut conclure qu'il est subitement emporté par sa légèreté dans les régions supérieures.

10°. Parmi les molécules d'eau exposées aux ardeurs du soleil, les unes soumises à une chaleur excessive, se décomposent subitement en gaz oxygène & en gaz hydrogène. Les autres s'envolent dans l'atmosphère sous forme de vapeurs faute de calorique suffisant pour opérer une décomposition parfaite. Pendant les rigueurs de l'hiver, ces vapeurs trouvent dans les régions supérieures de l'atmosphère un degré de température inférieur à celui dont elles jouissent. Elles perdent de leur calorique, se condensent & tombent sous forme de pluie. Pendant les ardeurs de l'été, la température des hautes régions de l'atmosphère, probablement supérieure à celle des vapeurs qui s'élèvent de la surface du globe, leur ménage un supplément de calorique, & facilite leur passage de l'état de vapeur à celui de substances gazeuses : d'où il peut résulter, pendant la saison des orages, une production de gaz oxygène & de gaz hydrogène dans les hautes régions de l'atmosphère.

11°. Personne n'ignore que l'étincelle électrique joue pendant l'orage un grand rôle dans l'atmosphère. Aussi je me dispense de citer aucun des faits qui établissent cette vérité.

12°. Les hautes régions de l'atmosphère qui sont toujours le théâtre

(1) Tome 2, page 160 de son excellent *Traité sur différens Ais*.

(2) Tome 2, p. 151, 152, 153 de ses *Expériences & Observations sur différentes branches de Physique*.

#### 414 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE.

de la foudre nous offrent donc, pendant l'orage la réunion du gaz oxygène, du gaz hydrogène & de l'eau de la électrique, ces trois élémens dont le concours nous accorde toujours la formation de l'eau. Qui pourroit leur contester le privilège de donner naissance à la pluie qui tombe dans un temps où l'éclair brille, où le tonnerre se fait entendre? quelle autre cause pourroit-on assigner aux pluies d'orage? notre atmosphère ne contient principalement que de l'air ou de l'eau en vapeur: d'où il résulte, que c'est l'une ou l'autre de ces substances qui produit la pluie d'orage.

Toutes les fois que dans un phénomène plusieurs causes se compliquent pour produire un effet, on ne peut découvrir à laquelle de ces causes appartient l'effet qu'en les isolant pour ainsi dire, & en les interrogeant chacune séparément. Il faut d'après ce principe, examiner s'il est probable que les vapeurs qui naissent dans l'atmosphère se réunissent en masses sensibles, pour produire la pluie, au moment même que l'orage se forme. Que ceux qui soutiennent cette opinion nous expliquent, s'il est possible, pourquoi les pluies d'orage sont subites & instantanées, pourquoi la pluie ne tombe que lorsque l'orage est formé, pourquoi la pluie finit précisément avec l'orage, pourquoi enfin la pluie d'orage est si favorable à la végétation. Tous ces faits attestent l'influence de l'électricité sur la formation de cette espèce de pluie: c'est donc au concours réciproque du gaz oxygène, du gaz hydrogène & de l'électricité que nous devons les pluies d'orage. La pluie d'orage ne commence que lorsque ces trois élémens de l'eau se trouvent réunis dans l'atmosphère. L'absence d'un seul de ces élémens nous préserve toujours le terme de la pluie.

13°. Après avoir prouvé que les pluies d'orage sont dues à la combinaison du gaz oxygène & du gaz hydrogène par l'électricité, je passe à d'autres phénomènes, que l'atmosphère nous présente.

Plusieurs physiciens ont soupçonné depuis long-temps une espèce d'identité entre le fluide électrique & la matière de la foudre; il étoit réservé au docteur Franklin d'en donner la démonstration. Ce physicien élève un appareil électrique jusques dans les régions des nuages; il arrache le fluide électrique à l'atmosphère, le substitue à nos machines, & obtient la plupart des effets que nous produisons à l'aide de moyens artificiels. Dès-lors les physiciens s'empressent d'étendre le domaine de l'électricité en y rapportant le plus grand nombre des phénomènes. Les nuées blanches, les états tombantes, les feux fillets sont attribués à l'électricité. On met au rang des phénomènes électriques les ouragans, les trombes, les tourbillons, les tremblemens de terre, les feux souterrains, les aurores boréales, en un mot, presque toutes les opérations cachées de la nature.

Les découvertes modernes nous ont éclairés sur plusieurs de ces erreurs où un excès d'enthousiasme avoit plongé les physiciens.

1°. La découverte du gaz phosphorique nous a fait connoître la véritable cause des feux follets. Les substances animales & végétales en putréfaction contiennent toutes du phosphore. Le phosphore se volatilise par la chaleur, s'envole dans l'atmosphère, s'enflamme par son contact avec l'air atmosphérique, & donne ainsi naissance à ces flammes légères que nous offient pendant les nuits d'été les couches inférieures de l'atmosphère.

2°. C'est un fait généralement reconnu que les volcans sont principalement situés au voisinage de la mer. Les eaux de la mer communiquent avec des cavités souterraines qui renferment des pyrites. Le fer décompose l'eau (1), s'unit à l'oxygène. Le gaz hydrogène se dégage, bientôt il se réunit en grandes masses; son élasticité augmente, il fait effort pour briser la prison qui le retient, & la liberté qu'il acquiert produit ces redoutables phénomènes dont les volcans nous offrent le spectacle.

3°. Le bruit du tonnerre n'est aux yeux du physicien nourri des connoissances modernes, qu'une détonation de gaz hydrogène & de gaz oxygène produite par le rétablissement d'équilibre de la matière électrique. La rapidité du mouvement de ce fluide qui s'échappe d'un corps qui en est surchargé, pour passer dans un autre qui en manque, ne sauroit seule produire cet effet. Comment concevoir que la vitesse d'un fluide extrêmement délié, quelque incroyable qu'on la suppose, puisse exciter ces fortes explosions. En vain prétend-on les imiter à l'aide de nos machines. L'œil attentif du physicien impartial ne confondra jamais le bruit épouvantable du tonnerre avec quelques pétillemens, quelques légères explosions que produit la décharge d'une bouteille. Quoi qu'on en dise, le tonnerre ne peut être parfaitement imité dans nos laboratoires qu'en faisant passer l'étincelle électrique à travers un mélange de gaz oxygène & de gaz hydrogène.

14°. Je terminerai ce mémoire par une explication nouvelle des aurores boréales.

1°. M. Cavendish a démontré que si l'on excite l'étincelle électrique dans un mélange de gaz azotique & de gaz oxygène, il en résulte de l'acide nitrique, de l'acide nitreux ou du gaz nitreux suivant le rapport qui règne entre le gaz oxygène & le gaz azotique qui composent ce mélange.

---

(1) La décomposition de l'eau par le fer, & son changement en gaz hydrogène, n'a jamais lieu qu'à l'aide d'une température assez élevée, & elle est d'autant plus rapide que la chaleur est plus forte. Voilà pourquoi les volcans sont en grand nombre vers la ligne, tandis qu'il n'en existe pas dans les régions polaires.

2°. L'immortel Schéele a observé que l'acide nitrique exposé au soleil prend plus de couleur & de volatilité. Voici, à ce sujet, le résultat de mes observations. J'ai placé un récipient sur une soucoupe contenant de l'acide nitrique que j'ai exposée au soleil le mois de février dernier : un quart-d'heure après, l'acide a été coloré, & le récipient rempli de vapeurs très-rouges & très-volatiles qui se sont soutenues pendant long-temps dans le récipient.

3°. Tout le monde fait que dans les flacons qui contiennent de l'acide nitreux, on apperçoit toujours au-dessus de l'acide une vapeur très-rouge & très-volatile qui ne se condense jamais.

4°. Le gaz nitreux en contact avec l'air atmosphérique exhale des vapeurs très-rutilantes qui s'envolent dans l'atmosphère.

Ces belles expériences jettent un grand jour sur la formation des aurores boréales. Les pôles sont le séjour exclusif de ce brillant météore. Dans les régions polaires la chaleur solaire est très-petite, la décomposition de l'eau insensible, la production du gaz hydrogène presque nulle. Les hautes régions de l'atmosphère polaire ne contiennent donc pas de gaz hydrogène, elles ne peuvent offrir à l'étincelle électrique qu'un mélange de gaz azotique & de gaz oxygène. Le rétablissement d'équilibre du fluide électrique combine & fixe ces substances aëriiformes. L'acide nitrique, l'acide nitreux ou le gaz nitreux sont produits suivant le rapport qui regne entre le gaz oxygène & le gaz azotique. Une grande quantité de vapeurs rouges & volatiles s'élève subitement au-dessus de l'atmosphère pour y former le météore connu sous le nom d'aurore boréale.

La plupart des physiciens attribuent les aurores boréales à la matière électrique qui se rend, disent-ils, de tous côtés vers les pôles, lorsque des circonstances favorables à son expansibilité lui permettent de s'élever jusqu'aux couches supérieures de l'atmosphère. Ce système, outre qu'il est fondé sur des expériences illusoires, se refuse à expliquer les circonstances attachées à ce météore. L'opinion que j'ai exposée sur la cause des aurores boréales me paroît réunir à l'avantage d'avoir pour base des principes incontestables, celui d'expliquer avec facilité les circonstances qui accompagnent ce phénomène. Il est aisé de concevoir pourquoi les aurores boréales ne paroissent qu'au pôle. Les hautes régions de l'atmosphère polaire ont le privilège exclusif de n'offrir au rétablissement d'équilibre du fluide électrique qu'un mélange de gaz azotique & de gaz oxygène. Dans les zones torride & tempérées, l'étincelle électrique trouve toujours au haut de l'atmosphère un mélange de gaz oxygène & de gaz hydrogène provenant de la décomposition de l'eau. Aussi ces régions sont-elles toujours le théâtre de la foudre qui n'éclate jamais dans les régions polaires. Aussi les orages sont-ils plus communs & plus violens dans la zone torride que dans les zones tempérées.

On m'accusera peut-être d'avoir pour les découvertes modernes cet excès d'enthousiasme que j'ai reproché aux physiciens électriciens. Mais si l'on fait attention que mes opinions ne contraient pas les loix de la nature, & qu'elles portent d'ailleurs un caractère marqué de vraisemblance; je me flatte qu'on les recevra au moins comme les conjectures les plus plausibles qu'on ait encore imaginées pour expliquer les phénomènes de la nature les plus remarquables.

## R É P O N S E

DE M. S E G U I N ,

*A la Lettre de M. DE LUC insérée dans le Journal de Physique du mois de Mars 1790.*

M O N S I E U R ,

Quelques-unes de vos réflexions sur le Mémoire que j'ai publié dans le troisième volume des Annales Chimiques, me persuadent que j'ai mis trop de laconisme dans mes énoncés. C'est sûrement-là la raison pour laquelle vous croyez appercevoir quelques contradictions dans mes raisonnemens. Je dois d'abord observer que ce premier Mémoire n'est que l'extrait d'un Ouvrage considérable que je me propose de publier incessamment. Il auroit fallu pour bien expliquer la *nature*, les *propriétés* & les *effets du calorique*, entrer dans des détails que ne comporte pas un extrait. Si vous daignez le permettre, j'aurai l'honneur de vous présenter successivement quelques réflexions sur la différence de nos opinions; & comme je suis bien persuadé que le but de vos recherches est de déchirer le voile qui obscurcit la vérité; les raisonnemens les plus plausibles nous feront mutuellement choisir les explications qui nous paroîtront les plus convenables.

Je me bornerai dans ce moment à présenter quelques éclaircissemens sur plusieurs de mes énoncés que je n'ai sûrement pas présentés avec assez de clarté, puisque vous ne les avez pas toujours envisagés sous leur véritable point de vue.

1^o.

Vous laissez d'abord entrevoir que mon but a été de faire l'éloge de la nouvelle nomenclature. C'est le sens que renferme la phrase suivante  
Tome XXXVI, Part. I, 1790: JUIN. H h h

relative à l'observation que j'ai faite; qu'avant la nouvelle nomenclature; le mot *chaleur* avoit souvent une double signification; qu'il seroit indistinctement alors à désigner la sensation qu'on éprouve & le principe inconnu qui la produit; & que c'est pour separer la cause d'avec l'effet qu'on a donné le nom de *calorique* à ce principe inconnu, tandis qu'on a réservé le mot *chaleur* pour exprimer la sensation qu'il produit sur nos organes en vertu de la propriété dont il jouit de se mettre en équilibre.

« De tout tems néanmoins, dites-vous, les phyciens exacts distinguant » la *chaleur* de sa cause, ont donné à celle-ci un nom différent; & la » distinction même, qu'en fait ici M. Seguin est de très-peu d'importance » en physique générale; car l'objet obscur de nos sensations appartient » à la Physiologie; aussi n'en fait-il lui-même aucune autre mention. Ce » qui concerne la physique générale sur ce point, c'est la *chaleur* considérée dans les corps inanimés, & ce qu'il auroit fallu montrer dans » un éloge de la nouvelle nomenclature, c'est qu'elle ait avancé nos » connoissances sur cet important objet ».

La confiance qu'on doit à vos opinions & dont vous jouissez à si juste titre, ne doit-elle pas porter à croire, d'après ce reproche, que les cent pages que renferme mon Mémoire sont principalement consacrées à la défense de la nouvelle nomenclature? tandis que je n'en parle qu'une seule fois dans une note conçue en ces termes.

« Je dois observer que je me servirai dans cet ouvrage de la nouvelle » nomenclature; il est possible qu'elle ne soit pas parfaite dans toutes » ses parties, mais on ne peut exiger cette perfection dans l'état actuel » de nos connoissances. Une nomenclature ne peut être complète & » très-exacte que quand on a formé l'ensemble de tous les faits qui » constituent la science, parce qu'alors seulement on peut choisir les » expressions qui réunissent les phénomènes analogues les plus généraux. » Il n'en est pas moins certain que la nouvelle nomenclature telle qu'elle » est, rend les descriptions plus précises, & présente des idées plus nettes » des phénomènes chimiques. Ces seuls avantages suffissent pour la faire » préférer à l'ancienne ».

J'adopte donc la nouvelle nomenclature, parce que je la trouve très-favorable à l'étude de la science; mais je n'ai point eu la pensée de faire son éloge, ainsi que vous le faites soupçonner, & je suis d'autant plus éloigné d'entreprendre ce travail que je crois très-fermement qu'il seroit inutile, parce que les personnes qui étudient sans partialité, examinent attentivement, & jugent par elles-mêmes.

2^o.

« M. Seguin, dites-vous ensuite, envisage le feu (*calorique*) comme » libre & comme combiné avec d'autres substances; & le premier objet » qu'il considère à l'égard du feu libre (*calorique libre*) est l'espèce de

» mesure que nous en fournit le *thermometre*, & ainsi le sens qu'on doit  
 » attribuer au mot *chaleur*. Suivant donc à cet égard la doctrine de la  
 » nouvelle nomenclature, il entend par *degré de chaleur*, le *degré de*  
 » *densité du feu libre* (*calorique libre*) ».

*Nota.* Je dois observer que je ne me sers jamais de l'expression *calorique libre*, mais que j'emploie celle de *calorique interposé* pour désigner celui qui n'est point combiné, c'est-à-dire, qui n'a point perdu ses propriétés distinctives.

Il m'est impossible de reconnoître dans cette définition les idées que j'ai présentées dans mon Mémoire. Je le répète, c'est sûrement mon laconisme ou le défaut de clarté de mes expressions qui vous a empêché de bien saisir mes propositions.

1°. J'ai considéré le *calorique* dans trois états, & j'ai employé des épithètes pour les distinguer; ainsi je me suis servi des expressions *calorique libre*, *calorique interposé* & *calorique combiné*.

2°. J'ai dit ensuite qu'on pouvoit considérer dans tout *liquide*, dans tout *fluide* & peut-être aussi dans beaucoup de *solides* deux portions de *calorique* bien distinctes, l'une qui est réellement combinée avec les *molécules*, & qui conséquemment a perdu toutes ses propriétés distinctives, l'autre au contraire qui n'est qu'interposée entr'elles.

3°. J'ai ajouté que le *calorique interposé* influe seul sur la *température*, & que le *calorique combiné* ne produit aucun effet sur le *thermomètre* tant qu'il est dans cet état de combinaison.

4°. J'ai encore observé que le *calorique* est une substance *compressible* qui s'interpose entre les *molécules* des *corps*, & les écarte dans quelques circonstances & suivant certaines *loix*; que cette substance tend toujours à l'état d'équilibre, & obéit comme tous les autres *corps* aux *loix* de l'*attraction chimique*.

5°. J'ai fait ensuite remarquer que la *compressibilité* du *calorique* a des bornes, que cette propriété prouve que les *molécules* ne se touchent pas en tous sens, & qu'il existe entr'elles des intervalles, que la propriété d'écarter les *molécules* des *corps* dépend de son *pouvoir élastique*, & qu'enfin son *affinité* pour les autres *corps* est infiniment variée.

6°. J'ai ajouté que la *température* d'un *corps* est la mesure des *dilatations* des *liquides* dont on se sert pour construire les *thermomètres*, lorsqu'après avoir obéi aux *loix* qui le maîtrisent, il s'est enfin mis en équilibre.

7°. J'ai encore observé que la *température* n'indiquoit pas la *sensation* que nous devons éprouver; qu'un morceau de marbre, par exemple, à la *température* de dix *degrés*, nous paroît plus *froid* qu'un morceau de bois qui est à la même *température*; & que conséquemment la *température* n'est pas une mesure exacte de la *chaleur* (nom que je donne à la

*sensation* que produit le *calorique* lorsqu'il agit sur nos organes en vertu de la propriété dont il jouit de se mettre en équilibre).

Je n'ai donc point entendu, comme vous le supposez, par *degré de chaleur*, le *degré de densité du calorique libre*; 1°. parce que je n'ai jamais distingué dans les *corps* que du *calorique interposé* & du *calorique combiné*; 2°. parce que le *calorique interposé* du mercure & du bois est au même *degré de compression* lorsque ces substances sont à la même *température*, & qu'elles nous procurent cependant des *sensations* bien différentes.

Je n'ai point d'ailleurs suivi dans ces définitions la *doctrine de la nouvelle nomenclature*, ainsi que vous l'annoncez; car je ne sache pas que l'on ait encore cherché à expliquer les effets du *calorique* par sa *compression* & ses *affinités*. Les célèbres physiciens qui ont présenté la *nouvelle doctrine* auroient sans doute cherché d'où dépendoient ces phénomènes; mais occupés d'une foule de recherches importantes, ils n'avoient point encore entrepris ce travail.

J'observerois encore, si je ne craignois qu'on me taxât d'éplucher les expressions, qu'il n'existe point de *doctrine* de la *nouvelle nomenclature*, mais bien une *nomenclature* propre à faciliter l'étude de la *nouvelle doctrine*.

## 3°.

Vous ajoutez ensuite que mon opinion sur les différences qui existent entre les *capacités* est semblable à celle qu'avoit présenté autrefois M. Lavoisier (*que les capacités sont proportionnelles aux dilatations*) & qu'il a depuis rejetée d'après plusieurs conversations que nous avons eu ensemble. Je vais prouver que ces deux opinions diffèrent essentiellement.

Etablissans d'abord la véritable *acception* du mot *capacité*.

La *capacité d'un corps* est, suivant moi, une mesure qui indique la quantité de *calorique* qu'il faut lui communiquer comparativement à celle qu'il faut communiquer à un autre corps égal en poids pour élever leur *température* du même nombre de *degrés*. Ainsi, s'il faut pour élever la *température* d'une livre de fer depuis le deuxième *degré* du *thermomètre* jusqu'au vingtième, lui communiquer une quantité de *calorique* double de celle qu'il faut communiquer à une livre d'antimoine pour élever de même sa *température* depuis le deuxième *degré* jusqu'au vingtième, je dis que la *capacité* du fer est à celle de l'antimoine, dans tout l'espace compris entre le deuxième & le vingtième *degré* du *thermomètre*, comme 2 est à 1, c'est-à-dire, que dans cette échelle de dix-huit *degrés* il faudra communiquer à un poids quelconque de fer deux fois plus de *calorique* qu'à un égal poids d'antimoine pour augmenter leur *température* d'un *degré*; mais comme la *capacité* respective des *corps* ne varie que d'une manière presque insensible à tous les *degrés*.

compris entre les termes de la *congélation* & de l'*ébullition* de l'eau (pourvu cependant qu'ils n'éprouvent ni *liquéfaction* ni *congélation*, ni *vaporisation* pendant ce tems), il s'ensuit que dans les rapports établis pour cet espace on peut négliger d'énoncer la *température* des corps, parce que la détermination de ces rapports ne varie que d'une manière insensible dans cette courte échelle de quatre-vingts *degrés*.

Ainsi toutes les fois que je dis que la *capacité* d'un corps est à celle d'un autre, comme tel nombre est à tel autre nombre, je sous-entends toujours que c'est à égalité de poids & à des *degrés* compris entre les termes de la *congélation* & de l'*ébullition* de l'eau.

Supposons maintenant deux corps hétérogènes (*Pl. I, fig. 2*) A & B, égaux en poids & ayant la même *température*. Supposons encore que la *dilatation* de ces corps élevés à une *température* supérieure, mais égale, soit représentée par les cercles extérieurs, & que leurs *molécules* soient de même représentées par ces figures tant pour leur nombre que pour leur grosseur. Il est bien certain que pendant la *dilatation*, le corps A aura absorbé plus de *calorique* que le corps B; 1°. parce que sa *dilatation* est plus grande, 2°. parce que ses *molécules* sont moins nombreuses; 3°. enfin, parce qu'elles sont plus petites; & c'est la mesure de ces quantités comparatives de *calorique* qu'il faut communiquer à des corps hétérogènes pour élever leur *température* du même nombre de *degrés* que je nomme *capacité*. Ainsi si l'on ne jugeoit que d'après cet exemple, on pourroit croire que les *capacités* sont proportionnelles aux *dilatations*.

Mais il est très-possible que dans une autre circonstance la *dilatation* soit plus grande & que l'augmentation de *calorique* interposé soit cependant moins considérable. C'est ce que l'on peut voir dans la *fig. 3*, qui représente de même deux poids égaux de corps hétérogènes à la même *température*, & dans laquelle on distingue aussi les *dilatations*, le nombre & la grosseur des *molécules*. Il est certain que dans cet exemple la quantité de *calorique* qu'il aura fallu communiquer au corps B sera moins grande que celle qu'il aura fallu communiquer au corps A, quoique la *dilatation* de ce dernier soit moins grande.

Ce qui prouve que les *capacités* ne sont pas proportionnelles aux *dilatations*, ainsi que l'avoit annoncé M. Lavoisier, mais qu'elles dépendent & de la *dilatation* & du nombre des *molécules*, & de leur grosseur & de leur augmentation de volume, M. Lavoisier convient maintenant de cette vérité.

*La suite au mois prochain;*

## M É M O I R E S

*Sur l'Irritabilité, considérée comme principe de vie dans la Nature organisée ;*

Par M. GIRTANNER, Docteur en Médecine, Membre de plusieurs Sociétés Littéraires.

## P R E M I E R M É M O I R E .

LA découverte de la contraction de la fibre musculaire à l'application d'un stimulus, ou de ce que l'immortel Haller a nommé *l'irritabilité animale*, doit être rangée parmi les plus importantes qui aient été faites dans la Philosophie naturelle. Il paroît surprenant que dans quarante ans qui se sont écoulés depuis que cette découverte a été faite, l'on ne se soit pas appliqué à l'examiner plus particulièrement. C'est peut-être parce que cette découverte n'a pas été reçue favorablement du public dans le tems qu'elle fut faite, & qu'il a fallu près de trente ans pour l'établir, & pour la défendre contre les médecins qui l'attaquoient & qui la contestoient vivement. Desirant de connoître plus particulièrement cette propriété singulière de la fibre musculaire, & peu satisfait de ce que j'ai trouvé dans différens auteurs qui en ont traité, j'ai entrepris un grand travail sur ce sujet. J'ai commencé par faire de nombreuses expériences avec différens poisons, dont j'ai examiné les effets sur la fibre musculaire. J'ai cru qu'il étoit nécessaire de répéter & multiplier ces expériences, parce que je suis convaincu, que ce n'est qu'éclairé par le flambeau de l'expérience qu'on peut pénétrer dans le sanctuaire de la nature, sans risquer de s'égarer. Je dois beaucoup aux ouvrages de M. l'abbé Fontana, & c'est souvent en suivant les traces de ce grand philosophe, quelquefois en m'écartant de lui, & en évitant les erreurs dans lesquelles il est tombé, que je crois avoir trouvé la vérité. Je ne parlerai pas ici des nouvelles vues sur la Physiologie du corps humain & sur ses maladies, qui sont des conséquences immédiates du résultat de mes expériences : je n'entrerai pas non plus dans le détail de ces expériences, parce qu'elles se trouveront toutes décrites dans un ouvrage que je ferai imprimer en Allemagne pendant le cours de l'année prochaine. Je ne donnerai ici que des propositions isolées & dénuées de preuves, qui pourront servir de *prospectus* à l'ouvrage que je prépare, & qui fixeront peut-être l'attention de quelques philosophes,

Toute la nature organisée est composée de parties solides & de parties fluides. Les parties solides des animaux & des plantes sont composées de trois sortes de fibres primitives : de la *fibre terreuse*, la *fibre sensible* & la *fibre irritable*.

La *fibre terreuse* forme les os des animaux & le bois des plantes. Elle est inorganisée, insensible, inirritable, n'est pas sujette à d'autres loix qu'à celles de la matière inorganisée, & n'a point de vie, qu'autant qu'elle est combinée avec la fibre irritable.

La *fibre sensible* ou *nerveuse* est celle qui constitue les nerfs dans les animaux. Les plantes sont privées de cette espèce de fibre : du moins n'a-t-on pas encore découvert la fibre sensible dans le règne végétal. La fibre sensible est entièrement inirritable, & incapable de se contracter. Tout ce qui agit sur la fibre irritable n'agit point sur elle. Il n'y a que la fibre irritable elle-même qui soit capable d'agir sur la fibre nerveuse. Chaque contraction musculaire produit un changement dans la fibre nerveuse contigue ; ce changement est continué dans l'animal vivant jusqu'à l'origine du nerf, dans le cerveau ou la moëlle épinière, & est appelé *sensation*. Ainsi chaque stimulus qui agit sur la fibre irritable vivante, y produit immédiatement contraction, & médiatement sensation ; c'est-à-dire, qu'un stimulus quelconque n'est capable d'agir sur le nerf que par l'intermède de la fibre musculaire. Lorsque la fibre musculaire a perdu son irritabilité & est devenue ou paralytique ou gangreneuse, il n'y aura point de sensation, quoique le nerf contigu soit très-sain. Lorsque, au contraire, par quelque accident, le nerf est devenu insensible, ou a été détruit, la fibre musculaire continuera de se contracter à l'application des stimulus, mais il n'y aura plus de sensation, parce que le rapport entre la fibre musculaire & l'origine du nerf, qui n'avoit lieu que par le nerf, est détruit. Sensation & mouvement sont, par conséquent, deux propriétés de la matière organisée essentiellement différentes. L'une, la sensation, n'est qu'une propriété secondaire, qui dépend de la fibre irritable & ne sauroit exister sans elle. L'autre, au contraire, l'irritabilité, est une propriété primitive, essentielle à la fibre irritable vivante, & absolument indépendante des nerfs. Je n'ignore pas que cette proposition est contraire à l'opinion généralement reçue, qui fait dépendre l'irritabilité de l'influence des nerfs. J'avois adopté moi-même autrefois cette opinion, avant que des expériences multipliées m'eussent convaincu qu'elle est erronée.

Non-seulement la fibre irritable agit sur la fibre sensible & produit sensation, mais la fibre sensible réagit sur la fibre irritable, & produit contraction. C'est-là la cause des mouvemens volontaires, des convulsions, & de ce qu'on appelle les maladies nerveuses. L'action des nerfs sur la fibre musculaire ne diffère en rien de celle d'un autre stimulus. Cette action est sujette aux mêmes loix auxquelles est sujette l'action des

autres stimulus : je désignerai en conséquence l'action des nerfs sur les muscles par le nom du *stimulus nerveux*.

La *fibre irritable*, improprement appelée fibre musculaire, est universellement répandue par toute la nature organisée. C'est d'elle que dépendent le mouvement organique, la sensation, la vie enfin de la nature organisée. C'est sur elle qu'agissent sans cesse les corps qui l'environnent, en la stimulant & la forçant à se contracter. C'est de cette fibre que je vais parler, & ce sont les loix que suit l'irritabilité ; dont elle est douée, que je me propose d'examiner. Mais avant que d'entrer dans cette discussion il sera nécessaire de prouver que la fibre irritable est universellement répandue dans la nature organisée. Son existence est connue & généralement admise dans les animaux à sang chaud, & dans quelques animaux à sang froid, tels que les grenouilles, les lézards, les tortues, les serpens, les anguilles, les poissons. Les insectes, les vers & les plantes ne sont pas moins doués d'irritabilité. La trompe des papillons est très-irritable & se contracte par le stimulus, même après qu'elle a été coupée en morceaux & séparée de l'animal. L'irritabilité des huîtres, des méduses, des polypes est connue. Le nautilus monte du fond de la mer à la surface en contractant & dilatant alternativement ses fibres irritables. La chrysalide suspendue du papillon de l'ortie est très-irritable, sur-tout dans les premiers jours de sa formation. La peau dont la chenille étoit couverte & qu'elle vient de quitter, agit comme stimulus sur la chrysalide nouvellement formée, & l'on voit celle-ci se contracter & se dilater alternativement jusqu'à ce que cette peau desséchée vienne à tomber. Swammerdam (1) a vu & dessiné les fibres musculaires & a observé les contractions & dilatations alternatives dans le pou, & même dans le fœtus du pou inclus dans la lente. Leeuwenhoek (2) a vu la contraction des muscles de la puce & du *dermestes lardarius* (3). L'abbé Fontana a vu les mouvemens du cœur du rotifer. L'on connoît aussi les mouvemens & l'irritabilité des animaux microscopiques, & les contractions & dilatations alternatives de leurs muscles.

(1) Swammerdam, Bibl. Nat. page 65.

(2) Leeuwenhoek, Epist. Physiol. 37, pag. 364.

(3) Il dit: *Cum istam carnem per microscopium conuerer, admirabundus adverti plerasque illius fibrillas, ubi non nimis confertæ jacebant, quodam contractionis & extensionis motu agitari: quin aliquas in arcum, alias etiam in duos arcus movendo fornicari. Quæ vero maximam partem sub aliis occultebantur fibrillis, quæ conspectui patebant, jam dextrorsum arcuabantur, jam sinistrorsum. Brevi, si quis, hos motus considerans, nesciret carnem tam exigui & vili animalculi oculis suis obiectam esse, facile juraret ingentem viventium vernicularum cohortem ante conspectum suum observari. Neque quisquam hæc satis intelliget, nisi tam mirabili spectaculo insemet fruatur, Leeuwenhoek, Epist. Physiol. 12.*

L'existence de la fibre irritable dans le règne végétal est prouvée par des faits non moins singuliers (1). Les feuilles de la *drosera rotundifolia* & de la *drosera longifolia* se contractent lorsqu'on les touche avec la pointe d'une épingle, & se dilatent après que le stimulus est éloigné. Les feuilles de l'*averrhoa curambola* se contractent lorsqu'elles sont touchées, comprimées, ou percées. Les feuilles de plusieurs espèces de *mimosa*, sur-tout celles de la *mimosa pudica*, se contractent par le toucher, l'électricité, le verre ardent, l'ammoniaque, le musc, l'opium, & par tout autre stimulus. On observe les mêmes phénomènes dans l'*onoclea sensibilis*, l'*oxalis sensitiva*, la *dionæa muscipula*, l'*hedyсарum gyrans*, & dans plusieurs autres plantes. Les parties sexuelles sur-tout sont très-irritables, ce qui a été prouvé par MM. Medicus & des Fontaines. Les étamines de la *berberis vulgaris*, de l'*heliotropium*, de la *calandula*, du *cistus appenninus*, du *lilium superbum*, des *cactus*, de la *forskolthea tenacissima*, & de plusieurs autres, se contractent à l'application d'un stimulus. On observe le même phénomène dans les stigmates & les pistils.

L'existence de la fibre irritable dans toute la nature organisée étant prouvée, il se présente une autre question bien digne de l'attention du philosophe. Cette fibre irritable est-elle la même, & est-elle sujette aux mêmes loix dans toute la nature; où est-elle diversement modifiée dans les différens animaux & dans les plantes? Des effets semblables en apparence sont-ils produits par des causes différentes? On sent l'importance de ce problème, mais on doit sentir en même-tems combien il est difficile de le résoudre. En déduisant des règles générales de quelques phénomènes particuliers, nous courons le risque de nous égarer dans le labyrinthe de l'analogie, où tant de philosophes raisonneurs se sont perdus, parce qu'ils ont osé y entrer sans être guidés par l'expérience. Ce n'est point en devinant la nature qu'on apprend à la connoître. Il faut la consulter, il faut varier & multiplier les expériences, & ne pas trop se hâter de tirer des conclusions. Cette route, quoique longue & pénible, est néanmoins la seule qui soit sûre. C'est celle que j'ai suivie, & après des expériences & des observations répétées, je regarde comme démontré: que la fibre irritable est la même, & est sujette aux mêmes loix dans toute la nature organisée. Cette vérité trouvée m'a présentée une ample moisson, que la faux du philosophe n'avoit pas encore touchée.

Il y a trois espèces de fibres irritables: la fibre droite, qui se trouve dans les muscles des animaux, dans les feuilles, les étamines, &

---

(1) Voyez sur ce sujet les observations de MM. Bonnet, Medicus, Broussonnet, des Fontaines, & de M. Hope, dans sa Dissertation: *Quædam de plantarum motibus & vita complectens*. Edinburgii, 1787, 8.

plusieurs autres parties des plantes ; la *fibre spirale*, qu'on trouve dans les artères, les veines, les vaisseaux lymphatiques, les intestins, &c, en général, dans tous les vaisseaux & muscles cylindriques ou coniques des animaux & des plantes ; la *fibre circulaire*, ou ce qu'on appelle les sphincters.

La *fibre droite* se contracte en longueur, elle se raccourcit pendant la contraction, & ses deux bouts se rapprochent l'un de l'autre. La contraction de la fibre droite se fait à l'instant même que la fibre ou qu'une de ses parties est touchée par un stimulus.

La *fibre spirale* en se contractant diminue le diamètre des vaisseaux qu'elle forme. La contraction ne se fait pas dans le même instant dans toute la longueur de la fibre comme dans la fibre droite ; ce n'est que successivement que cette contraction est communiquée à ses différentes parties. La contraction commence à l'endroit où le stimulus est appliqué, & se communique successivement aux autres parties de la fibre jusqu'à sa fin, en suivant la direction du mouvement ordinaire de la fibre, & finissant au bout de la fibre. Par cette contraction, qu'on appelle aussi mouvement péristaltique, les fluides contenus dans les vaisseaux sont poussés en avant & la circulation se fait. Cette circulation a lieu dans les végétaux aussi bien que dans les animaux, & se fait dans les uns & les autres par le mouvement péristaltique, qui est l'effet de l'irritabilité dont leurs fibres sont douées. On a cru autrefois que la sève dans les plantes montoit & circuloit par la seule attraction capillaire ; mais comment est-ce qu'on expliqueroit par-là la célérité merveilleuse de la circulation de la sève dans la vigne, décrite par M. Hales ? Et comment pourroit-on supposer des tubes capillaires depuis la racine jusqu'à la cime dans des arbres hauts de cent ou cent vingt pieds ? jamais la seule attraction capillaire ne seroit capable de soutenir une colonne de fluide d'une hauteur aussi grande. Pour se faire une idée du mouvement péristaltique ou de la contraction de la fibre spirale, l'on n'a qu'à ouvrir des animaux vivans, & observer le mouvement de leurs intestins, ou à observer au microscope solaire la digestion du pou, en faisant l'expérience de la manière qu'elle a été décrite par M. Swammerdam.

La *fibre circulaire* en se contractant ferme l'ouverture des vaisseaux à la fin desquels elle se trouve généralement placée.

La fibre irritable, séparée de l'animal ou de la plante, conserve son irritabilité pendant quelque tems, & continue de se contracter à l'application des stimulus. Elle conserve même cette propriété lorsqu'elle est coupée en morceaux, ce qu'on peut observer en coupant la trompe des papillons ou les étamines des plantes. Tous ces morceaux continuent à se contracter ; ce qui prouve, que la plus petite partie de la fibre irritable a son irritabilité particulière, indépendante du reste.

Les fluides des animaux & des plantes sont doués d'irritabilité ainsi

que les solides. Leur irritabilité consiste dans la coagulabilité, & cette coagulabilité des fluides est sujette aux mêmes loix que l'irritabilité de la fibre. C'est une découverte nouvelle qui est la base de plusieurs vérités lumineuses.

Le degré d'irritabilité des solides & des fluides change continuellement, & est différent selon l'âge & le régime du même animal ou de la même plante, & selon le sexe, l'organisation, & la grandeur des différens individus. Elle s'accumule d'ailleurs par l'abstraction des stimulus habituels, & s'épuise par l'application trop souvent répétée des stimulus, ou par l'application d'un stimulus trop fort. On peut distinguer trois différens états de la fibre irritable, ou trois différens degrés d'irritabilité, dont elle est susceptible.

1°. L'état de santé, qui est particulier à chaque individu, & que j'appellerai le *ton* de la fibre, pour me servir d'une expression de Stahl.

2°. L'état d'*accumulation*, produit par l'abstraction des stimulus habituels.

3°. L'état d'*épuisement*, produit par l'action trop forte des stimulus.

L'état de santé, ou le *ton* de la fibre, consiste dans une certaine quantité du principe irritable nécessaire à sa conservation. Pour maintenir cet état, il faut que l'action des stimulus soit assez forte pour priver la fibre du surplus du principe irritable que lui fournissent continuellement les poumons & la circulation des fluides (1). Il faut pour cela un certain équilibre entre les stimulus agissans & l'irritabilité de la fibre, en sorte que la somme de tous les stimulus qui agissent sur elle soit toujours à-peu-près égale, assez grande pour priver la fibre de tout l'excédent de son irritabilité, & pas trop grande pour ne pas lui ôter plus que cet excédent. C'est dans cet équilibre entre les stimulus agissans & l'irritabilité, fournie par les poumons & la circulation, que consiste la santé, ou le *ton* de la fibre.

Lorsque la somme des stimulus agissans sur la fibre n'est pas assez grande pour la priver de tout son excès d'irritabilité, le principe irritable est accumulé dans la fibre, & elle se trouve dans cet état que j'appelle *état d'accumulation*; le principe irritable s'accumule dans la fibre, son irritabilité est augmentée, & les stimulus produisent des contractions beaucoup plus fortes que celles qu'ils produisent lorsque la fibre avoit son *ton*. C'est ainsi qu'en mettant quelqu'obstacle aux mouvemens de l'*hedyfarum girans*, pendant quelque tems, ce mouvement devient beaucoup plus fort après que l'obstacle est éloigné.

Lorsque la somme des stimulus agissans sur la fibre est trop grande, la

(1) Je prouverai dans un autre Mémoire que l'oxigène est le principe de l'irritabilité; que ce principe est absorbé par le sang dans la respiration, & distribué ensuite au système entier par la circulation.

fibre est privée, non-seulement de son excès d'irritabilité, mais encore d'une partie du principe irritable nécessaire au ton de la fibre, ou, pour mieux dire, la fibre perd plus d'irritabilité qu'elle ne reçoit, elle doit, par conséquent, se trouver bientôt dans un état d'épuisement, & cet épuisement sera, ou temporel, ou irréparable.

Dans l'état d'épuisement temporel la fibre a perdu son ton & pêche par défaut d'irritabilité. Un stimulus appliqué alors ne la fera pas contracter. A moins que le stimulus ne soit très-fort, il ne produira aucun effet; mais après quelque tems le principe irritable s'accumulera de nouveau dans la fibre, elle se contractera alors. Ce n'est que peu-à-peu que la fibre recouvre son irritabilité. Cette vérité est, j'ose le dire, aussi neuve que lumineuse. Elle explique un grand nombre de phénomènes inexplicables jusqu'à présent. Observons, par exemple, le mouvement du cœur: le cœur se contracte par le stimulus du sang & chasse le sang par les artères; puis il se dilate de nouveau, & le sang y entre; mais le cœur ne se contracte pas d'abord, quoique le stimulus du sang agisse sur lui. Son irritabilité ayant été épuisée par la contraction précédente, il faut la moitié d'une seconde ou les trois quarts avant que l'irritabilité du cœur se soit accumulée au point que le nouveau stimulus puisse agir sur lui. Il est impossible d'expliquer le mouvement du cœur d'aucune autre manière. Haller a expliqué très-bien ce mouvement par l'irritabilité du cœur, mais jamais il n'a su répondre à la fameuse objection de ses adversaires, qui disoient: si le sang agit sur le cœur comme stimulus, & que sa contraction soit la suite de cette action, d'où vient que le cœur ne se contracte pas aussi tôt après que le sang y est entré, & qu'il s'écoule toujours quelque tems avant que cette contraction se fasse? Pourquoi l'effet ne suit-il pas immédiatement la cause? Haller ne savoit pas répondre à cette objection, ainsi qu'à plusieurs autres aussi fondées, parce que les loix de l'irritabilité ne lui étoient point connues. L'écoulement périodique des femmes s'explique par le même principe. Le stimulus des ovaires agissant continuellement dans les femmes depuis l'âge de puberté, comme je le prouverai ailleurs, ne produit cependant des effets que de vingt-huit jours en vingt-huit jours, parce qu'il faut ce tems à la matrice, dans l'état de santé, pour accumuler son irritabilité au point que ce stimulus puisse agir: l'écoulement cesse après que l'irritabilité de cet organe a été épuisée, & reparoit avec son irritabilité. Tous les mouvemens périodiques des animaux & des plantes, ainsi que leurs maladies périodiques, s'expliquent par le même principe, c'est à-dire, qu'un stimulus quelconque, quoique toujours présent & continuant d'agir sur la fibre, ne produit point d'effet sensible avant que l'irritabilité de la fibre épuisée se soit accumulée de nouveau. Les mouvemens périodiques des corps organisés consistent dans un épuisement & une accumulation alternative de l'irritabilité de la fibre. Un épuisement temporel de l'irritabilité de l'*hedy sarum*

*girans* est produit par la chaleur du soleil & par l'électricité, d'après les observations de M. Broussonnet. L'électricité épuise aussi l'irritabilité de la *mimosu pudica* pendant quelque tems, comme l'a observé M. l'abbé Bertholon.

L'épuisement total ou irréparable de la fibre consiste dans la perte de toute son irritabilité, dans ce qu'on appelle la gangrène. La fibre change de couleur, devient livide ou noire, devient sujette aux loix de la matière inorganisée, commence à se décomposer & à entrer en putréfaction. Un stimulus très-fort peut par son action réduire en très peu de tems la fibre dans cet état. Tel est, par exemple, l'état de la fibre des animaux tués par des poisons très-forts, par la morsure du serpent à sonnettes, des animaux tués par un couteau trempé dans le suc de napel, ou par des flèches empoisonnées. L'irritabilité de plusieurs insectes & de la plupart des plantes est irréparablement épuisée par le stimulus de la propagation de l'espèce, en sorte qu'elles meurent dans l'instant même après que l'acte de la génération est fini. M. Priestley a observé qu'en exposant les plantes aux stimulus de l'air dans lequel des substances animales étoient pourries, il arrivoit de deux choses l'une, ou les plantes étoient assez vigoureuses pour supporter le stimulus, & alors leur accroissement étoit prodigieusement augmenté, ou le stimulus étoit trop fort, & alors les plantes mouraient; leur irritabilité étoit épuisée dans l'instant même, & leurs feuilles devenoient noires & gangreneuses.

La fibre irritable, depuis le premier moment de son existence jusqu'à celui de sa dissolution, étant constamment entourée de corps qui agissent sur elle, en la stimulant, & sur lesquels elle réagit par sa contraction, il s'ensuit, que pendant toute la vie la fibre irritable est dans une action continuelle, que la vie consiste dans l'action, & qu'elle n'est pas un état passif, comme plusieurs auteurs l'ont avancé. D'ailleurs, les objets extérieurs n'ayant aucune action immédiate sur les nerfs, & n'agissant sur eux, & ne produisant les différentes sensations que par l'intermède de la fibre irritable, il est clair, que les idées que nous avons des objets extérieurs ne sont point conformes à ces objets, mais qu'elles sont changées & modifiées par la fibre irritable, par laquelle elles nous sont transmises. C'est pourquoi les objets nous paroissent bien différens selon les différens états de la fibre.

Les fibres irritables qui sont combinées ensemble dans chaque individu, soit animal, soit plante, sont un système de fibres, dont les parties intégrantes agissent continuellement sur le tout, pendant que le tout réagit sur les parties, en sorte qu'un stimulus quelconque qui agit sur une fibre du système, la privera d'une partie de son irritabilité, mais cette perte sera bientôt réparée par le système, & chaque fibre fournira en proportion une partie de son irritabilité, pour suppléer à la perte d'une fibre quelconque. C'est ainsi qu'un stimulus très-foible, mais continuant

d'agir sur une partie du système, tels que les poisons lents, l'abus des liqueurs spiritueuses, un ulcère caché, &c. épuise après quelque tems le système entier & cause la mort. Par la même raison un stimulus très-fort appliqué à une partie du système, tel que l'eau du laurier-cerise, l'opium, le venin du serpent à sonnettes, épuîsera en un instant l'irritabilité du système entier, tuera l'animal & laissera ses fibres sans irritabilité. Je me suis convaincu, par des expériences répétées, que l'opium, l'alcool, l'ammoniaque, la solution de l'acétate de plomb, l'éther sulfurique, tuoient les animaux en épuisant l'irritabilité du système entier, & que les muscles des animaux morts par l'application de ces stimulus avoient perdu leur irritabilité. L'effet étoit le même en appliquant ces différens stimulus aux muscles, à l'estomac, ou en les injectant dans les veines des animaux. J'ai fait aussi des expériences très-curieuses avec les mêmes substances sur les végétaux.

Les fibres irritables d'un système n'ont pas toutes le même degré d'irritabilité. Elles ont différens degrés de *capacité* pour le principe irritable. La capacité des fibres est en raison de leur distance du cœur. Les fibres également éloignées du cœur ont la même capacité. Tout stimulus qui affecte une de ces fibres affecte les autres en même tems, & de la même manière. Delà la sympathie des différentes parties éloignées, & ces phénomènes surprenans qu'on a expliqués jusqu'à présent par le consentement des nerfs, quoique nous voyons les mêmes phénomènes dans le règne végétal, qui est privé de nerfs. On observe les phénomènes de la sympathie dans toute la nature organisée. Quelque partie d'un polype qu'on touche, le polype entier se contractera & ses bras se contracteront par sympathie. Qu'on touche le ver de terre avec la pointe d'une épingle, sans le blesser, & l'on verra tout le ver se contracter, ce qui est une preuve certaine que ces différentes parties sont affectées par sympathie. Lorsque l'on fait une impression un peu forte sur l'*averrhoa carambola*, non-seulement cette feuille, mais toutes les autres voisines, & quelquefois même quelques-unes des feuilles éloignées, se contractent par sympathie.

Lorsque la fibre irritable a perdu son ton, & qu'elle péche, ou par un excès du principe irritable ou par un défaut de ce principe, elle est malade, & le système, dont elle fait partie, souffre & devient malade par sympathie. Toutes les maladies des animaux & des végétaux peuvent être rangées sous deux classes, savoir : 1°. les *maladies d'accumulation*, causées par l'accumulation du principe irritable, par l'action diminuée des stimulus habituels. 2°. Les *maladies d'épuisement*, causées par le défaut du principe irritable par l'action augmentée des stimulus habituels, ou par l'addition de nouveaux stimulus. Dans ces deux classes peuvent être rangées toutes les maladies quelconques. Quelque paradoxe que doive nécessairement paroître cette proposition à tous

ceux qui n'ont pas médité ce sujet, elle est cependant très-vraie, & j'en donnerai les preuves les plus décisives dans l'ouvrage que je vais publier.

Les remèdes guérissent les maladies, en agissant sur la fibre irritable, & en épuisant son irritabilité dans les maladies d'accumulation, ou, en diminuant l'action des stimulus habituels, & par conséquent, l'épuisement total dans les maladies d'épuisement. L'effet des poisons s'explique de même.

Les poisons, les remèdes, & en général tous les corps environnans; n'agissant que sur la fibre irritable, il s'ensuit qu'ils agissent sur le système exactement de la même manière, & que toute substance capable de produire le plus grand effet possible sur la fibre, c'est-à-dire, d'épuiser toute son irritabilité, & l'irritabilité du système dont elle fait partie, dans un instant, comme par exemple l'eau du laurier-cerise, ou l'oxide blanc d'arsenic, est aussi capable de produire tous les degrés d'action inférieurs ou en agissant sur une fibre moins irritable, ou, en agissant sur la même fibre, mais en moindre quantité. L'eau du laurier-cerise, l'opium, l'oxide blanc d'arsenic, l'ammoniaque, sont par conséquent, des remèdes & des poisons universels, capables de guérir toutes les maladies quelconques, & capables aussi de les causer toutes sans exception; ce qui se trouve confirmé par de nombreuses expériences que j'ai faites sur différens animaux. Je pense que cette vérité est de la plus grande importance. M. l'abbé Fontana, qui a fait plus de six cens expériences pour prouver que l'ammoniaque n'est point un remède contre la morsure de la vipère, se seroit épargné le tems & la peine de faire autant d'expériences, s'il avoit connu cette vérité. Si au lieu de faire mordre tant d'animaux par les vipères, & d'appliquer l'ammoniaque sur la blessure, il eût fait une seule expérience de comparaison, & qu'il eût appliqué l'ammoniaque sur une blessure faite avec une lancette non venimée, il auroit trouvé, que l'ammoniaque, appliquée de cette manière, produit une maladie exactement analogue à celle que produit le venin de la vipère, que par conséquent, bien loin de guérir la maladie causée par la vipère, l'ammoniaque doit l'augmenter, en épuisant l'irritabilité de la fibre en moins de tems que le venin de la vipère seul ne pourroit l'épuiser. M. Fontana a fait plus de six mille expériences, sur le venin de la vipère; il a fait mordre plus de quatre mille animaux, il a employé plus de trois mille vipères, & il conclut après ce nombre vraiment énorme d'observations & d'expériences, que le venin de la vipère tue les animaux & les rend malades en agissant sur le sang. Mais pourquoi M. Fontana a-t-il négligé de faire l'expérience décisive; *l'experimentum crucis* de Milord Bacon? On sait que les grenouilles & plusieurs autres animaux à sang froid vivent long-tems sans cœur

& entièrement privés de sang. Or, si le poison de la vipère tue les animaux en agissant sur le sang, il ne tuera pas des grenouilles privées de sang. Mais l'expérience contredit ce raisonnement. Le poison de la vipère tue les grenouilles privées de sang en aussi peu de tems qu'il tue celles qui n'ont pas été saignées. Ce n'est donc point en agissant sur le sang que le venin de la vipère tue les animaux ; & c'est ainsi qu'une seule expérience décisive détruit souvent ce que six mille autres paroissent prouver ! D'après mes expériences les poisons agissent sur le sang, comme sur la fibre musculaire, en le privant du principe de l'irritabilité, ou de l'oxigène. Après avoir fait cette observation sur les expériences de M. l'abbé Fontana, je crois lui devoir la justice d'ajouter, que j'ai trouvé ses expériences très-exactes, & que de toutes celles que j'ai répétées le résultat étoit exactement conforme à la description de M. Fontana ; ce n'est que dans les conséquences qu'il me semble qu'il s'est trompé.

L'effet que produit sur la fibre irritable un stimulus quelconque est en raison composée du degré de l'irritabilité de la fibre & de la force du stimulus. Le même stimulus produira des contractions plus fortes sur une fibre plus irritable que sur une qui l'est moins ; & , l'irritabilité de la fibre étant la même, elle se contractera plus par un stimulus plus fort, que par un stimulus moins fort.

L'effet que produit sur la fibre irritable un stimulus quelconque est en raison inverse de la répétition de son application. Toutes choses supposées égales, l'effet d'un stimulus sur la fibre diminue à chaque fois que son application est répétée, jusqu'à ce qu'enfin son effet soit nul ou = 0. C'est ce qui explique les phénomènes de l'habitude & plusieurs autres phénomènes jusqu'à présent inexplicables dans l'économie animale & végétale. La *mimosa pudica*, par exemple, exposée à un vent un peu fort se contracte, mais cesse de se contracter par le stimulus du vent, après qu'elle y a été habituée.

L'effet que produit sur la fibre irritable un stimulus quelconque est en raison composée du degré d'irritabilité de la fibre, du degré de force du stimulus & du degré de l'habitude de la fibre. Soit la force ou l'intensité du stimulus =  $a$ , le degré d'irritabilité de la fibre =  $b$ , le degré de l'habitude de la fibre =  $c$ , l'effet produit sur la fibre, ou  $x$  sera =  $\frac{ab}{c}$ . Mais tous les stimulus agissant de la même manière, ce qui diminue l'irritabilité de la fibre pour un certain stimulus, la diminuera de la même manière pour la force stimulante en général, ainsi l'habitude de la fibre est déjà comprise sous son degré d'irritabilité, ou  $c$  est déjà compris sous  $b$ . Par conséquent  $x$  sera =  $ab$ .

L'effet que produit sur la fibre irritable un stimulus quelconque ,  
ou

ou  $x$  étant toujours égal à  $ab$ , il s'ensuit, que lorsqu'on connoît la valeur de  $a$  & de  $b$ , on connoît aussi la valeur de  $x$ . Mais en admettant une unité fixe & constante, il sera facile dans tous les cas d'exprimer par des nombres le degré d'irritabilité de la fibre & le degré de force du stimulus, ou la valeur de  $a$  & de  $b$ , par conséquent il sera facile de trouver la valeur de  $x$ . Or, tout l'art de la médecine ne consiste que dans l'art de chercher la valeur de  $x$ , c'est-à-dire, de trouver le stimulus nécessaire pour rendre le ton à la fibre. Ainsi, mes principes supposés vrais, la médecine, laquelle jusqu'à présent n'est qu'un art de pure conjecture, sera réduite avec le tems à la certitude du calcul, & après qu'on aura des tables qui exprimeront les valeurs de  $a$  & de  $b$  & les signes certains pour les connoître, ce calcul sera si simple & si facile, qu'il sera une partie de l'éducation de tous les individus. De plus, la fibre irritable étant la même dans toute la nature organisée, les maladies & les remèdes propres à les guérir seront par conséquent les mêmes pour tous les êtres organisés; il n'y aura donc plus de distinction entre la Médecine, l'art Vétérinaire & l'Agriculture, mais ces sciences seront confondues & ne feront qu'une, sous le nom de *Physiologie universelle*. L'art de la Pharmacie & l'art d'écrire les ordonnances deviendront des arts inutiles; une bouteille remplie d'alcool, ou de la solution d'opium, sera substituée à la quantité énorme de drogues que contiennent les apothicaireries. Le commerce des drogues. . . Je m'arrête. En continuant mes prédictions je m'exposerais au ridicule; car, comme l'a dit Helvétius: « Toute idée trop » étrangère à notre manière de voir & de sentir nous semble toujours » ridicule. Nous n'estimons jamais que les idées analogues aux nôtres, » parce que nous sommes dans la nécessité de n'estimer que nous dans » les autres ».

Les stimulus que j'appelle *habituels*, parce qu'ils agissent toujours, plus ou moins, sur la fibre irritable, sont, la chaleur, la lumière, la nourriture, l'air, la circulation du sang, le stimulus de la génération, & le stimulus nerveux. Aussi long-tems que l'action de ces stimulus est en proportion au degré d'irritabilité du système, & que la somme de leur action est à-peu-près égale à la somme du principe irritable, absorbé par les poumons & distribué par la circulation, le système entier se portera bien, & les fibres qui le constituent auront leur ton. Lorsqu'un de ces stimulus, ou plusieurs, agissent plus fortement qu'à l'ordinaire, ou que la fibre devient plus irritable pendant que leur degré d'action est le même, l'épuisement du système & une des maladies qui en sont la suite, sera la conséquence. L'abstraction d'un ou de plusieurs de ces stimulus produira une accumulation d'irritabilité dans le système, & une des maladies qui en sont la suite. Je parlerai de tous ces stimulus en particulier, pour mieux expliquer ce que je viens de dire.

*De la chaleur.* Le calorique de l'atmosphère & des autres corps qui nous entourent agit sur la fibre irritable en la stimulant. Je me suis convaincu de l'action stimulante du calorique par des expériences directes. J'ai exposé de petits animaux, tels que des chats, des chiens, des lapins, dans des vaisseaux ouverts, à la chaleur de l'eau bouillante, qui entouroit le vaisseau dans lequel étoit placé l'animal, en sorte que l'eau ne pouvoit pas le toucher. Les animaux morts de chaleur dans ces expériences & disséqués avoient perdu toute leur irribilité. Leur cœur & leurs muscles ne se contractoient que foiblement, même à l'application des stimulus les plus forts, tel que l'électricité. Il est prouvé, par les belles expériences de M. Hope, que le calorique agit comme stimulus sur les plantes, & l'on observe que les plantes exposées au soleil deviennent plus grandes, & produisent plutôt des fleurs & des fruits que celles qui sont moins exposées à la chaleur. Les arbres, en général, sont plus touffus du côté du sud que du côté du nord. Par conséquent il est prouvé que le calorique est un stimulus pour la fibre irritable. Les maladies des climats chauds sont toutes des maladies d'épuisement, causées par l'action trop forte du stimulus de la chaleur; de-là l'usage qu'on fait de la glace dans les pays chauds pour rendre le ton à la fibre en absorbant le calorique & prévenant son action stimulante. L'irribilité de l'*hedysarum gyrans* est épuisée par l'ardeur du soleil du midi, d'après les observations de M. Broussonnet. Et, par les expériences de M. des Fontaines & de M. Medicus, il est prouvé, que l'irribilité des plantes est grande le matin, diminue pendant la chaleur du jour, & est presque nulle le soir.

*Du froid.* Le froid étant un moindre degré de chaleur, ses effets sur la fibre irritable sont en proportion de l'habitude, ou de la quantité qu'il faut à la fibre pour conserver son ton. Les animaux & les plantes des climats chauds, auxquels il faut le stimulus d'une grande quantité de calorique, pour conserver le ton de leurs fibres moins irribiles, sont affectés par la moindre abstraction de ce stimulus habituel. L'irribilité de leurs fibres est accumulée par cette abstraction & le retour de la chaleur épuise alors la fibre. Plus l'intensité du froid est grande, plus l'irribilité est accumulée. Après que la fibre a été exposée pendant quelque tems à un grand degré de froid, son irribilité est augmentée au point que le moindre degré de chaleur produit des effets très-violens. De-là la chaleur qu'on sent en sortant d'un bain froid; de-là ces maladies qu'on prend en venant de l'air froid dans une chambre chaude, & que les médecins attribuent à une transpiration supprimée, hypothèse entièrement fausse. Le moindre mouvement fatigue sur la cime des hautes montagnes comme je l'ai observé plusieurs fois, mais sur-tout en 1785 sur la cime du Buet, & comme l'a observé aussi M. de Saussure sur la cime du Mont-Blanc. La raison en est que la fibre est rendue si irribile par le froid de ces montagnes, que le moindre mouvement des muscles, ou ce qui est la

même chose, la moindre action du stimulus nerveux, l'épuise. Ce n'est qu'en appliquant une chaleur graduelle qu'on recouvre les membres gelés, & il faut toujours commencer par les frotter avec de la neige, sans cela la fibre est épuisée & devient gangreneuse. Pendant l'hiver par l'abstraction des stimulus de la chaleur & en partie de la lumière, les plantes & plusieurs animaux (1) s'engourdissent, la circulation des humeurs & la nutrition ne se font que d'une manière languissante, la vie même semble suspendue. Par l'action diminuée de ces stimulus, l'irritabilité est accumulée & se manifeste au retour du printems. Le moindre degré de chaleur alors produit des effets très-violens sur les fibres éminemment irritables. Les animaux qui s'étoient cachés sous la terre sortent de leurs retraites, les plantes produisent des feuilles & des fleurs, l'homme même sent le stimulus de la chaleur dans les zéphirs du printems sur sa fibre devenue plus irritable par le froid de l'hiver. La végétation est beaucoup plus vigoureuse au printems que pendant tout le reste de l'année. Elle diminue pendant l'été à mesure que par l'action de la chaleur & de la lumière l'irritabilité accumulée pendant l'hiver est diminuée dans les plantes, & enfin épuisée en automne. M. Hales a observé que la rapidité avec laquelle circule la sève dans la vigne au printems est cinq fois plus grande que la rapidité avec laquelle circule le sang dans les artères du cheval. Cette rapidité est beaucoup moindre en été & presque nulle en automne. Elle n'est point l'effet de la chaleur seule, sans cela elle augmenteroit à mesure que la chaleur augmente, & l'effet seroit proportionné à la cause : elle est l'effet de l'irritabilité accumulée par l'abstraction de la chaleur pendant l'hiver. Les effets de l'hiver sont beaucoup plus grands dans les climats froids, parce que l'accumulation de l'irritabilité est en proportion de l'abstraction du stimulus du calorique. En Laponie l'orge mûrit en soixante jours, pendant qu'il lui faut cent vingt ou cent trente jours pour mûrir en France. On peut se convaincre de la vérité de ce que je viens de dire, en exposant des plantes alternativement au froid & à la chaleur, & on sera surpris de voir combien par-là leur accroissement & la force de leur végétation est augmenté. Mais dans ces expériences il faut faire attention de ne changer la température que par degrés, parce que l'irritabilité s'accumulant dans la fibre par l'abstraction de la chaleur, une petite quantité de calorique suffit alors pour l'épuiser irréparablement, ou pour la tuer. C'est ainsi que le retour du froid & les gelées au commencement du printems sont si nuisibles aux plantes, & que l'année est en général plus fertile, lorsque l'hiver a été plus froid. M. Fontana a observé que pendant l'hiver les vipères, dont il se

---

(1) Voyez mes Observations sur la Marmotte, dans le Journal de Physique, mars 1786.

fervoit pour ses expériences, étoient engourdies, quoique le thermomètre de Réaumur étoit à  $+ 12^{\circ}$ . Il voulut les rendre plus vigoureuses en les échauffant, & les exposa à une chaleur de  $+ 20^{\circ}$  seulement. Au bout de deux minutes elles étoient mortes, quoique pendant l'été elles supportent la plus forte chaleur; mais alors elles sont beaucoup moins irritables. M. Spallanzani a observé que les salamandres se cachent dans la terre & s'engourdissent au mois d'octobre, avant que le thermomètre à l'ombre soit aussi bas que  $+ 10^{\circ}$ , & qu'elles reparoissent au mois de février, quoiqu'il gèle alors toutes les nuits, & que pendant le jour le thermomètre continue d'être plusieurs degrés au-dessous de  $+ 10^{\circ}$ . D'où vient, demande cet excellent observateur, que ces animaux s'éveillent au printemps, pendant un froid beaucoup plus grand, & s'engourdissent à un degré de froid beaucoup moindre en automne? Je résoudreai ce problème de M. Spallanzani, en observant, qu'en automne il faut un stimulus très-grand pour mettre en action la fibre de ces animaux, qui a été épuisée par la chaleur de l'été. Mais au printemps le moindre stimulus, la moindre quantité de calorique suffit pour mettre en action la fibre, dont l'irritabilité a été accumulée pendant l'hiver, par l'abstraction des stimulus habituels.

*La lumière* est un autre stimulus habituel. Pour m'assurer de l'action stimulante de la lumière sur les plantes par des expériences directes, j'ai enveloppé quelques feuilles d'une plante d'un corps opaque, de manière que l'air y avoit un libre accès, mais que la lumière n'y pouvoit pas pénétrer. J'ai trouvé que ces feuilles étoient devenues beaucoup plus irritables que les autres, leur irritabilité s'étant accumulée. Par l'abstraction du stimulus de la lumière l'irritabilité des corps organisés s'accumule, & une maladie en est la suite qu'on a nommée étiolément. Les animaux privés de la lumière & vivans dans des lieux obscurs perdent leur couleur & deviennent blancs, ce qu'on observe dans les animaux arctiques pendant les longues nuits dans les pays près du pôle; c'est ce que j'ai observé dans les animaux qui habitent les Alpes, & qui sont cachés dans des souterrains pendant la plus grande partie de l'année. Les plantes étiolées ont perdu leur couleur verte, sont blanchâtres & foibles. Quelques plantes vénéneuses perdent leurs qualités nuisibles & deviennent agréables au goût par la seule abstraction du stimulus de la lumière. Les animaux blancs & les plantes étiolées sont très-irritables, & l'on observe que ces animaux & ces plantes ne sont pas capables de supporter un grand degré de lumière. L'action de la lumière sur les plantes a été très-bien observée par MM. Ingen-Houfz & Senebier, & la manière dont les couleurs sont produites a été expliquée par M. de la Méthérie. L'on fait que les animaux apprivoisés, & sur-tout les animaux domestiques, changent leur couleur par la culture; mais ce qui peut-être a échappé aux naturalistes, c'est que ce changement est constamment des couleurs

foncées en des couleurs plus claires ou moins foncées. J'ai souvent observé, que ce changement se faisoit plutôt dans des lieux obscurs que dans des lieux éclairés. Des souris qu'on tenoit dans une cage dans une chambre obscure ont produit des souris blanches.

Le troisième stimulus habituel c'est la *nourriture*. Il n'en faut qu'une quantité très-petite pour suppléer aux pertes journalières, la plus grande partie est employée à priver l'estomac, & par conséquent le système entier de l'irritabilité superflue qui s'étoit accumulée. C'est ce qui est prouvé par ce qu'on observe dans les corps organisés. Tous les animaux sont beaucoup plus irritables avant qu'après leurs repas. La faim, dont l'appétit n'est qu'un moindre degré, est causée par l'irritabilité accumulée du système. Le suc gastrique agit sur les fibres de l'estomac devenue plus irritables, & produit par-là la sensation de la faim. M. Spallanzani a observé que les oiseaux de proie ne rejetoient pas les corps indigestes, tels que des boules de verre ou des tubes de métal, qu'ils avoient avalés avec leur nourriture, avant que leur estomac fût vuide. Ces corps indigestes ne pouvoient pas être rejettés pendant que le stimulus de la nourriture agissoit sur l'estomac; mais après que par l'abstraction de ce stimulus l'irritabilité de l'estomac s'accumuloit, les corps indigestes stimuloient fortement les fibres de l'estomac, les faisoient contracter, & furent rejettés par cette contraction. On peut se passer presque entièrement de nourriture, en appliquant de tems en tems à l'estomac un autre stimulus quelconque, tel que le thé, le café, l'alcool, l'opium, le chinchina, & en épuisant par ce moyen l'irritabilité accumulée de cet organe. Par l'abstraction entière du stimulus de la nourriture l'irritabilité du système est prodigieusement augmentée. On a plusieurs exemples de personnes qui n'ayant pas mangé pendant quelques jours ont été enivrées & sont mortes de deux ou trois cuillerées de bouillon qu'elles avoient avalées avidement. Les plantes transportées subitement d'un sol pauvre dans un sol très-riche & très-gras, ne produisent ni fruits, ni semences & meurent en peu de tems, d'une maladie particulière, causée par l'excès de nourriture.

La *circulation des humeurs* est le plus puissant des stimulus habituels. Le sang qui s'oxygène pendant son passage par les poumons est privé de cet oxygène par la circulation, l'oxygène ayant une plus grande attraction pour la fibre irritable que pour le carbone qui est contenu dans le sang. Dans cette opération le calorique combiné avec l'oxygène devient libre; delà la chaleur animale & végétale (1). Le sang agit continuellement sur la fibre irritable, & la fibre réagit sur le sang;

---

(1) Il est prouvé, par les expériences de M. Hunter, que les plantes ont une faculté de produire de la chaleur, analogue à celle des animaux.

& cette action & réaction est d'autant plus forte que la circulation est plus rapide, & que l'air, qui vient en contact avec le sang dans les poumons, contient plus de gaz oxygène. Lorsque quelque stimulus local continue d'agir sur une partie du système, la circulation devient plus rapide, & une fièvre en est la conséquence. Le stimulus est-il foible ? ce sera une fièvre lente, qui épuîsera peu-à-peu l'irritabilité du système, & le malade mourra par consomption. Le stimulus est-il plus fort, ou la fibre sur laquelle il agit plus irritable ? ce sera une fièvre ardente, qui épuîsera l'irritabilité du système dans un tems moins long. Enfin le stimulus est-il violent, ou la fibre pêche-t-elle par un excès d'irritabilité ? ce sera une fièvre putride qui tuera le malade, soit animal, soit plante, & épuîsera son irritabilité dans un tems très-court. Mais de quelque nature que soit la fièvre, la fibre irritée par le stimulus agira sur le sang plus qu'à l'ordinaire, la réaction du sang sera augmentée en proportion, la circulation deviendra plus rapide, le sang absorbera plus d'oxygène & en surchargera le système entier. Par-là l'irritabilité sera augmentée, la chaleur animale augmentera, & l'effet de l'action du stimulus devenant plus grand à mesure que l'irritabilité s'accumule, l'épuisement total de l'irritabilité, ou la mort du malade, sera la conséquence. Il y a deux méthodes pour empêcher les effets funestes d'un stimulus local, qui continue d'agir sur une partie du système. La première consiste, à empêcher le sang de se surcharger d'oxygène ; ce qui se fait, ou en diminuant la proportion de gaz oxygène dans l'air que le malade respire, ou en diminuant la quantité du sang par les saignées. La seconde méthode de guérison consiste à appliquer des stimulus capables d'épuîser l'irritabilité du système à mesure qu'elle s'accumule, tels que le vin, l'opium, le chinchina, la chaleur, les vésicatoires, &c. La saignée agit en diminuant la quantité du sang ; & par conséquent l'action, ce qui diminue nécessairement la réaction & rend le ton à la fibre.

J'observerai en passant, que le conseil qu'ont donné quelques physiiciens de faire respirer du gaz oxygène aux malades est le plus pernicieux qu'on puisse donner. Aussi les malades se trouvent très-mal après avoir respiré ce gaz salutaire, comme j'ai souvent eu occasion de l'observer.

Le *stimulus nerveux* est le seul qui est particulier aux animaux. C'est ce stimulus qui est la cause des mouvemens volontaires, des convulsions & des passions. Les passions ne diffèrent entr'elles qu'en stimulant plus ou moins la fibre irritable. La colère & la joie, sont des degrés de stimulus nerveux très-forts ; le contentement & l'espérance, sont des degrés moins forts ; la crainte, la tristesse, la peur, le désespoir, ne sont point des degrés de stimulus nerveux réels, ce ne sont que l'abstraction des stimulus de l'espérance, du contentement, du bien-être. La colère & la joie agissent comme des stimulus très-forts &

épuisent l'irritabilité de la fibre, de la même manière que tout autre stimulus quelconque. Le contentement & l'espérance sont les degrés du stimulus nerveux nécessaire pour entretenir le ton de la fibre. La tristesse & la peur, sont des degrés du stimulus nerveux trop foibles. S'ils continuent d'agir, l'irritabilité de la fibre s'accumule. On fait que les personnes craintives & tristes sont plutôt affectées par le stimulus des maladies contagieuses, que celles qui ne craignent rien & usent de la précaution d'appliquer une plus grande quantité de stimulus à leurs fibres qu'à l'ordinaire, en buvant du vin, prenant du vinaigre, de l'opium, du chinchina. D'après les observations de M. Fontana, les animaux timides & craintifs mouroient en beaucoup moins de tems après la morsure de la vipère, que les animaux courageux ou irrités. La joie produite par une bonne nouvelle annoncée à une personne triste, & par conséquent très-irritable, a souvent causé la mort, qu'elle n'auroit pas pu produire sans cette prédisposition de la fibre. L'on connoît l'Histoire de la dame Romaine, qui pleuroit la mort de son fils, & qui tomba morte de joie, dans l'instant même qu'elle le vit entrer dans la chambre.

Par l'abstraction de plusieurs des stimulus habituels pendant quelque tems l'irritabilité de la fibre est accumulée au point que le stimulus le plus foible produit des effets très-violens, quelquefois même la mort dans un instant. Cette maladie est appelée le *scorbut*; maladie sur la nature de laquelle les médecins ont forgé tant d'hypothèses fausses & ridicules. Il est de la plus grande importance pour le genre humain, de connoître sa vraie nature, des milliers d'hommes mourant de scorbut dans les armées, les flottes, les villes assiégées parce qu'on n'a pas trouvé de remède certain pour guérir cette maladie, faute de connoître sa vraie nature. Dans la dernière guerre la flotte Angloise a souffert beaucoup par les ravages du scorbut, & l'année dernière un grand nombre de soldats sont morts de scorbut dans l'armée impériale en Wallachie, par l'abstraction du stimulus de la nourriture (l'empereur ayant ordonné de distribuer aux soldats une espèce de gâteau fait d'un mélange de farine & d'eau, au lieu de viande), du stimulus de l'oxygène, dans l'air corrompu des marais de la Wallachie, du stimulus nerveux enfin, le plus puissant de tous; la plupart des soldats étant engagés par force & ne faisant la guerre qu'à contre-cœur. L'abstraction de tous ces stimulus accumuloit l'irritabilité de la fibre au point de causer le scorbut & la mortalité effrayante qu'on a observée dans cette armée. Les mêmes causes produisent les mêmes effets sur les animaux. L'on a vu des animaux domestiques affectés du scorbut par le froid & la faim, c'est-à-dire, par l'abstraction des stimulus de la chaleur & de la nourriture.

Les brebis que M. Cook avoit à bord de son vaisseau pendant son

voyage autour du monde dans les années 1772, 1773 & 1774; mouroient de scorbut; leurs dents tomboient, leurs gencives étoient pourries, enfin elles avoient tous les symptômes du scorbut invétéré (1). L'abstraction des stimulus habituels dans les plantes produit les mêmes symptômes & la même maladie. La maladie du seigle appelée ergot, est exactement analogue au scorbut des animaux; l'ergot est le scorbut des plantes (2). Il est l'effet de l'irritabilité accumulée dans les fibres des plantes. Les causes qui produisent l'ergot du seigle sont les mêmes que celles qui produisent le scorbut. D'après les observations de MM. Saillant & Tessier, ces causes sont un sol humide & stérile & un été froid, c'est-à-dire, que les causes de l'ergot sont l'abstraction des stimulus de la nourriture & de la chaleur.

Je pourrois m'étendre sur ce sujet très-intéressant si je ne craignois pas de rendre ce mémoire trop long. Je n'ai voulu donner que des aperçus & une esquisse générale de mon système, sans entrer dans les détails. Dans des mémoires suivans je parlerai de l'oxygène considéré comme principe de l'irritabilité; de la composition & décomposition de l'eau dans les animaux & les plantes; des différentes espèces de gaz, contenus dans les cavités intérieures des corps organisés, & de la circulation de ces gaz, dont jusqu'à présent on n'a pas même soupçonné l'existence, quoique, comme je le prouverai alors, les vaisseaux lymphatiques des animaux & les trachées des plantes sont presqu'uniquement destinés à la circulation de ces fluides élastiques.

## L E T T R E

DE M. L'ABBÉ HERVIEU,

*Prêtre, Professeur de Philosophie à Falaise,*

A M. DE LA MÉTHÉRIE,

*SUR UNE AURORE BORÉALE.*

M O N S I E U R ,

Sur la fin du moins de septembre dernier, j'ai observé une des plus belles aurores qu'on puisse voir. Cette observation me fit naître

(1) Capt. Cook, Voyages, vol. 1, pag. 71, London, 1784.

(2) Voyez une Dissertation de M. Adair, publiée à Edimbourg l'année passée, où ce sujet est traité d'une manière fort ingénieuse.

quelques

quelques réflexions sur la cause de ce brillant phénomène. J'eus dessein dans le temps de vous les communiquer ; mais le desir de les confirmer par de nouvelles observations m'engagea à différer. Depuis cette époque, quoique le même phénomène ait paru, dit-on, plusieurs fois, je n'ai point eu occasion de l'examiner. Comme il pourroit s'écouler encore beaucoup de temps avant qu'elle se présentât, je prends la liberté de vous les adresser avec une description de l'aurore boréale qui les a occasionnées : je vous prie, si elles vous paroissent mériter quelque attention, de les insérer dans votre excellent Journal.

Le 25 septembre dernier fut un jour très-chaud pour la saison, & depuis près de quinze jours le temps étoit au beau. Sur les huit heures & demie du soir, le hasard me conduisit à une croisée placée au nord-est ; je vis vers le nord des nuages légers & confus dont les bords sur-tout brilloient d'une lumière pâle. Je soupçonnai que ce pouvoit être le commencement d'une aurore boréale : & je sortis pour observer le ciel plus à mon aise. Il étoit extrêmement serein : pas le moindre nuage, excepté ceux que je viens de décrire, qui formoient un segment considérable au nord. La lune étoit à son huitième jour. Elle approchoit du méridien, & son éclat dut beaucoup diminuer la beauté du spectacle qui ne tarda pas à se déployer à nos yeux.

Pendant environ un quart-d'heure, ces nuages changèrent plusieurs fois de forme & de couleur. Les bords diminuoient de vivacité & le fond obscur s'éclaircit d'une lumière blanchâtre ; de sorte que la couleur du segment entier devenoit à peu-près uniforme. L'instant d'après reparoissent des groupes de nuages semblables aux précédens qui comme eux s'allumoient, pour ainsi dire, & s'éteignoient par nuances presque imperceptibles. Tout-à-coup paroissent cinq belles colonnes lumineuses, divergentes entr'elles. La plus occidentale alloit du nord au midi ; la direction des autres se rapprochoit de l'est. Une sixième colonne parut en même temps au nord-est. Sa direction étoit du nord au midi. Je ne puis déterminer leur écartement, ni leur position respective. Les étoiles, qui seules pourroient servir de point de comparaison, étoient presque toutes effacées par l'éclat de la lune. Toutes ces colonnes, excepté la plus occidentale ; ne tardèrent pas à diminuer d'éclat, & enfin à disparoitre entièrement : pour celle-ci elle augmenta prodigieusement, & prit une couleur de feu bien propre à confirmer les frayeurs du vulgaire, qui ne voit dans ces phénomènes qu'un présage de guerre & de malheurs. Les nuages dont j'ai parlé & qui formoient un segment vers le nord avoient disparu lors de l'apparition des colonnes radieuses. Une de ces colonnes subsistoit encore, lorsque des nuages semblables aux précédens furent le prélude d'une scène nouvelle. Des jets de lumière partirent de leur sein dans tous les sens. Un limbe brillant se forma, une portion parut s'en détacher

avec effort & s'élança avec impétuosité vers le midi. Son éclat s'accrut beaucoup dans le mouvement ; elle produisit une lumière vive & passagère comme celle de l'éclair, mais un peu plus foible & disparut. Aussitôt tout le nuage sembla s'agiter. De tous ses points jaillissoient de semblables flots de lumière & ils se pressoient avec une telle rapidité qu'on ne favoit de quel côté pointer les regards ; les nuages ne tardèrent pas à être consumés de cette manière, & bientôt il ne resta dans le ciel aucune trace de ce qui venoit de s'y passer.

Je crus que le phénomène étoit fini : cependant je restai quelques temps encore à observer le ciel pour mieux m'en assurer ; deux nouvelles reprises s'annoncèrent comme les précédentes & leur furent assez semblables : en conséquence je me dispenserai de les décrire ; mais je ne puis omettre la cinquième & dernière.

Derrière quelques maisons qui bornoient ma vue vers le nord ; & au-delà desquelles il ne m'avoit pas été possible de me placer, j'aperçus des espèces de créneaux blancs en assez grand nombre, dont les bases étoient appuyées sur un nuage de même couleur : la distance qui se trouvoit entre leurs sommets étoit remplie par des taches noires provenant uniquement, ce me semble, de ce que ces endroits n'étoient pas éclairés comme les voisins. Ces créneaux étoient disposés dans un certain ordre, & leur ensemble présentoit un segment elliptique dont le petit axe dirigé de l'orient à l'occident avoit bien quarante degrés. Tout cet appareil s'avança vers le midi avec un mouvement majestueux sans que j'y remarquasse de variation considérable pendant quelque temps. Mais lorsqu'il fut arrivé à peu-près à l'étoile polaire, des flots de lumière jaillirent de la partie antérieure & s'élançèrent vers le midi ; de pareils éclairs partirent des côtés qui regardoient l'est & l'ouest, & se dirigèrent vers ces points du ciel. Toute cette masse brillante continuoit toujours de s'avancer vers le midi ; & son amplitude augmentoit prodigieusement. Un espace elliptique d'abord assez petit se nétoya pour ainsi dire au milieu de ce nuage, je me trouvai bientôt à peu-près au foyer. Une bande brillante qui lançoit sans interruption des éclairs aussi vifs qu'ils pouvoient l'être sans offenser la vue, le circonscrivoit de tous côtés. Chaque vibration sembloit la reculer avec effort dans tous les sens, & agrandir l'espace net dont j'ai parlé sans lui faire perdre sa première figure.

L'œil humain n'a jamais vu de spectacle plus ravissant. J'étois dans une espèce d'extase ; tous ceux qui m'accompagnoient partageoient mon admiration, & cette expression bien des fois répétée avec enthousiasme ; *que cela est beau ! que cela est beau !* fut pendant long-temps la seule que nous pûmes proférer.

Je ne puis dire précisément combien de temps dura cette scène magnifique ; je crois cependant qu'elle dura bien dix à douze minutes

dans sa plus grande beauté. Après quoi les éclairs diminuèrent de vivacité, la partie méridionale de la bande brillante parut se consumer & se dissiper par degrés. Quelques traits de lumière s'élançoient encore du nord, mais plus rarement & plus foiblement jusqu'à ce que le nuage fut entièrement évanoui.

Cherchons maintenant une explication à ce phénomène admirable.

Les observations & les expériences d'un très-grand nombre de physiciens ne permettent pas de douter que l'aurore boréale ne soit un effet de l'électricité. Mais comment l'électricité agit-elle dans cette circonstance ? quelles loix président à ses mouvemens ? d'où viennent les différentes formes sous lesquelles elle se montre ? questions intéressantes dont la solution complète est peut-être encore bien éloignée ! Je ne connois que M. l'Abbé Bertholon qui ait traité cette matière avec l'étendue qu'elle mérite, dans son électricité des météores. La méthode de ce célèbre physicien me paroît mériter les plus grands éloges. Son explication renferme un très-grand nombre d'idées heureuses, de principes clairs, vrais & d'une application facile. Ses expériences imitatives sont très-ingénieuses & remplissent à merveille leur but. Mais il est un point sur lequel je ne puis penser comme M. Bertholon ; c'est sur la direction du fluide électrique qu'il prétend se porter du midi au nord, & non du nord au midi comme tout le monde croit le voir. Il fonde son opinion sur ce que les colonnes radieuses qu'il a observées dans différentes aurores boréales, lui ont toujours paru inclinées vers le nord, & qu'il n'est pas naturel de penser que l'électricité s'élève de bas en haut. Mais,

1°. Est-il bien certain que ces colonnes soient vraiment inclinées au nord ? la vue dont M. Bertholon rejette le témoignage au sujet de leur origine & de leur direction, est-elle plus capable de saisir au juste leur vraie situation relativement à la surface de la terre ? d'ailleurs en les supposant horizontales ou même inclinées au midi d'une certaine quantité, ne doivent-elles pas paroître inclinées dans un sens opposé par un effet de la parallaxe qui augmente toujours en avançant vers le nord ?

2°. Si c'est du midi que partent ces colonnes lumineuses, ces éclairs fréquens, pourquoi sont-ils toujours annoncés vers le nord par des nuages légers dans lesquels on remarque une espèce de trouble & d'agitation, & qui diminuent ou disparaissent tout à fait lorsque le phénomène arrive à sa plus grande magnificence, comme si ce superbe spectacle se composoit de leur substance ?

3°. Il ne me semble pas que les yeux soient des témoins aussi incompetens que le prétend M. Bertholon pour saisir au moins quelquefois la direction des diverses apparences de ce phénomène. Si quelques traits de lumière paroissent si subitement qu'il soit impossible de bien

distinguer de quel côté ils commencent à se faire appercevoir, je puis dire avoir observé un très-grand nombre de vibrations & d'ondulations qui m'ont semblé très-distinctement s'avancer vers le midi. J'en ai vu pareillement s'élaner vers l'orient & l'occident, ainsi que je l'ai déjà dit, mais beaucoup moins que vers le midi.

4°. Enfin quand la direction que j'attribue à ces ondulations seroit un effet purement optique, peut-on dire la même chose du segment elliptique que j'ai vu dans la dernière reprise de l'aurore boréale ci-dessus décrite, se porter du nord au midi avec assez de lenteur, & se consumer ensuite en éclairs vifs & fréquens? si ce nuage portoit la matière du phénomène comme on n'en peut douter, peut-il rester quelques difficultés sur la vraie direction du fluide électrique dans ces circonstances.

Quoi qu'il en soit, je suis fâché que le clair de lune m'ait empêché d'observer les étoiles tombantes qui paroissent ordinairement dans les aurores boréales. Comme elles sont des dépendances du même phénomène, leur direction doit être la même que celle de l'électricité. Mais il n'est pas aussi facile qu'on pourroit le croire d'abord de saisir dans quel sens se fait leur mouvement. Car si elles sont éloignées du zénit, elles auront une parallaxe différente dans tous les instans de leur chute, & l'effet de cette parallaxe sera de nous persuader qu'elles s'avancent vers le nord, quoiqu'elles descendent perpendiculairement ou même obliquement vers le midi. Il n'y a donc que celle qu'on verra près du zénit dont l'observation puisse être de quelque autorité.

Mais pourquoi le fluide électrique s'élançeroit-il ainsi du nord au midi? d'où peut venir la diversité des apparences sous lesquelles il se produit?

C'est un fait constaté par un très-grand nombre d'observations & d'expériences que le fluide électrique a d'autant plus de force, toutes choses égales d'ailleurs, que la chaleur est moins grande. Il est plus abondant en hiver qu'en été, dans les pays septentrionaux que méridionaux. Il semble que la matière de la chaleur le supplée pour ainsi dire à la surface des corps sur lesquels il tend à se mettre en équilibre, & que plus elle s'y trouve en grande quantité, plus il y est rare. D'après ce principe la vicissitude du jour & de la nuit doit produire dans notre atmosphère une espèce de flux & reflux d'électricité (1). Le torrent de

---

(1) Le célèbre M. de Saussure a observé ce flux & reflux. « Les momens de sa plus grande force sont, dit-il, le matin quelques heures après le lever du soleil; & le soir quelques heures après son coucher: tandis que ceux de sa plus grande foiblesse précèdent le lever & le coucher de cet astre ». Ceci me paroît s'expliquer facilement dans mon opinion.

Le soleil à son lever trouvant le fluide électrique à-peu-près uniformément répandu

feux que le soleil répand tant qu'il est sur l'horizon, doit refouler le fluide électrique vers les pôles où la température n'éprouve de variation considérable dans un si court intervalle : & après le coucher de cet astre lorsque la chaleur se dissipe, le fluide électrique doit reprendre son équilibre & par conséquent s'élançer vers le midi.

Les aurores boréales ne devront pas pour cela paroître toutes les nuits. Un grand nombre de circonstances doivent empêcher le fluide électrique de se manifester en revenant vers le midi. Je suppose en effet, ce qui doit arriver fort souvent à cause du froid qui suit le coucher du soleil, qu'à une certaine distance de la terre l'air soit assez chargé de vapeurs pour qu'elles puissent servir de conducteurs à l'électricité, elle se propagera du nord au midi, comme elle fait le long d'un conducteur métallique non interrompu dans les expériences ordinaires sans qu'il y ait rien de sensible pour la vue.

Mais si le fluide électrique tendant vers les contrées méridionales est arrêté dans ses mouvemens par des couches d'air sec que l'on fait être *idio-électrique*, il s'accumulera dans l'endroit où il éprouvera cet obstacle, y circulera de mille manières différentes & produira ces groupes de nuages dont les formes varient à chaque instant, mais dont l'ensemble présente assez constamment une espèce de segment. Si dans les environs il se trouve quelques-uns de ces nuages légers disposés en sillons, dirigés du nord au sud, ou même déclinans vers l'est à peu-près comme les colonnes qui s'observent dans les aurores boréales, ainsi qu'il arrive assez ordinairement, après le coucher du soleil (1), ils serviront de conducteurs à l'électricité, & deviendront

du nord au midi, le chasse vers le nord par la chaleur qu'il produit dans les pays méridionaux. Ainsi des torrens de cette matière traversent notre atmosphère quelques heures après le lever du soleil : il n'est donc pas surprenant que l'électricité se trouve pour lors à son *maximum*. Mais après quelque tems la chaleur de l'air n'augmentant plus aussi rapidement, l'électricité ne se porte plus au nord en si grande abondance ; il n'en reste plus à notre atmosphère qu'une quantité réciproquement proportionnelle à sa chaleur ; & celle-ci prenant toujours de l'accroissement tant que le soleil conserve certaine élévation, le *minimum* de l'électricité doit se trouver quelques heures avant le coucher de cet astre. Après son coucher la fraîcheur de la nuit occasionne un reflux vers le midi. C'est sur-tout au bout de quelques heures qu'il doit être le plus considérable, parce que la matière ignée a eu le tems de se dissiper & que son absence rendant plus sensible le défaut d'équilibre de l'électricité, augmente la tendance de cette dernière vers le midi ; des torrens de cette matière doivent donc une seconde fois traverser notre atmosphère, mais dans une direction opposée à la précédente. A mesure que l'équilibre se rétablira entre le nord & le midi, cette circulation doit diminuer ; & par conséquent elle se trouvera à sa plus grande faiblesse lorsque l'aurore approchera.

(1) L'électricité qui tend pour lors à refluer vers le midi, ne seroit-elle point la cause de la formation & de la direction de ces nuages ? & ne pourroit-on point dire

lumineux comme une chaîne métallique le devient dans l'obscurité lorsqu'elle transmet une forte décharge électrique, on verra dans ces circonstances des colonnes radieuses auxquelles les vapeurs des régions inférieures pourront donner une couleur de feu, comme elles la donnent quelquefois au soleil même, à son lever & à son coucher.

Ces colonnes pourroient peut-être encore être produites par des courans de matière électrique au haut de l'atmosphère où l'air est trop rare pour lui opposer aucun obstacle.

S'il ne se trouve point de nuage propre à transmettre la matière électrique du nord au midi, le froid de la nuit pourra augmenter assez sa tendance vers cette partie, pour la mettre dans le cas de surmonter la résistance qu'un air très-raréfié lui oppose à une grande élévation. Ce ne sont plus des colonnes qu'elle produira, mais des ondulations, des flots de lumière dont la vivacité sera proportionnée à l'obstacle qu'elles auront vaincu, & par conséquent en raison inverse de la rareté de l'air dans les endroits où on les verra paroître. Les premiers nuages consumés d'autres se formeront & produiront les effets, jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli; à moins que la fraîcheur de la nuit & les secousses électriques des premières reprises ne condensent les vapeurs & ne préparent des conducteurs à l'électricité qui doit encore se porter vers le midi.

Il n'est pas plus difficile d'expliquer pourquoi le segment qui fait le fond de ce phénomène décline ordinairement vers l'ouest d'une certaine quantité. Car le soleil chassant la matière électrique des pays qu'il chauffe actuellement, elle doit affluer vers le nord principalement sous le méridien où est cet astre & même sous des méridiens plus occidentaux encore. Il n'est donc pas surprenant qu'elle se manifeste principalement de ce côté. De là elle tend naturellement vers les endroits où la chaleur du soleil a cessé de se faire sentir. La direction des colonnes lumineuses ne doit donc pas être exactement du nord au midi, mais elle doit se rapprocher de l'est, ainsi qu'il arrive ordinairement (1).

qu'elle agit sur les vapeurs de l'atmosphère, pour se préparer des conducteurs comme elle fait sur les corps légers, par exemple, sur de petits morceaux de papier lorsqu'on les présente sous un conducteur électrisé. Dans ce dernier cas tout le monde fait que les petits morceaux de papier s'unissent les uns aux autres, forment une espèce de chaîne qui d'une part touche le conducteur, y puise le fluide électrique, qu'elle transmet par l'autre extrémité au corps voisin non électrisé.

(1) Le flux & reflux de matière électrique que j'admets, & en vertu duquel elle se porte continuellement du midi au nord ou du nord au midi, ne seroit-il pour rien, s'il a lieu, dans la direction constante de l'aiguille aimantée vers le nord, dans la déclinaison, dans ses variations fréquentes? Tout le monde fait l'effet que produit sur elle une aurore boréale, aussi bien que différens autres phénomènes électriques.

On sent qu'un très-grand nombre de circonstances peuvent modifier le mouvement que j'attribue à l'électricité, & par conséquent changer jusqu'à un certain point la position du segment, & la direction des colonnes.

Il ne reste plus à expliquer que les aurores boréales tranquilles qui consistent dans une lumière à peu-près uniforme, placée vers le nord & formant une espèce de segment. Ne pourroit-on point dire qu'elle ont également pour cause, le reflux de la matière électrique vers le midi qui traverse une masse d'air chargée de vapeurs jusqu'à un certain point ; mais trop peu pour former un conducteur continu dans toutes les solutions de continuité, c'est-à-dire presque à chaque point du ciel où se répéteroient constamment de petites explosions, dont l'effet seroit de nous faire voir un segment lumineux placé vers le nord. L'électricité ne doit plus être sensible en approchant du zénit parce que ses rayons qui partent à peu-près du nord comme d'un centre divergent vers le midi, & que par conséquent à mesure qu'elle s'avance elle s'étend dans un plus grand espace & diminue d'intensité proportionnellement.

Telles sont, Monsieur, les conjectures que je soumets en tremblant au jugement des physiciens, sur un des phénomènes les plus intéressans & les plus difficiles de physique. Je n'y tiens qu'autant qu'elles me paroissent naturelles, conformes aux principes admis universellement & autorisées par l'observation, & je suis prêt à les abandonner pour toute autre opinion plus satisfaisante.

Je suis, &c.

## L E T T R E

DE M. J. B. VAN MONS,

*Apothicaire à Bruxelles, Membre de plusieurs Sociétés Savantes,*

A M. DE LA MÉTHERIE,

*SUR L'ACIDE AZOTIQUE.*

Monsieur,

Je viens de lire dans le dernier cahier de votre excellent recueil, qui m'est parvenu dans ce moment, un Mémoire de M. Milner sur la décomposition de l'acide de l'azote au moyen des substances métalliques,

& sur sa production par la décomposition de l'ammoniaque mise en contact avec des substances qui fournissent de l'oxygène.

Cette lecture m'a causé un intérêt d'autant plus vif, que la dernière observation de M. Milner confirme un fait que j'ai découvert depuis déjà quelque tems, sur la génération de l'acide nitreux par l'ammoniaque, & que j'ai communiqué il y a près de deux mois à M. Lavoisier. J'ignore jusqu'ici l'usage que l'auteur de la nouvelle doctrine veut faire de mon observation, & si je vous prie d'en insérer le détail dans votre Journal prochain, ce n'est dans d'autre vue que celle de confirmer l'ingénieuse découverte du savant président de Cambridge.

Après que j'avois essayé plusieurs fois, mais sans succès, de décomposer l'ammoniaque & de convertir en acide nitreux son azote en le présentant à des substances qui sont propres à donner de l'oxygène, il me vient dans l'idée de tenter cet essai avec les oxides des métaux dont l'adhérence à l'oxygène est assez faible pour être vaincue par le feu. L'oxide de mercure *per se* étoit dans ces cas; mais comme dans ce moment il ne m'en restoit que très-peu dont j'avois besoin pour d'autres expériences, je lui ai substitué l'oxide de plomb vitrifié. J'ai versé sur une grande quantité de ce dernier une très-petite quantité d'ammoniaque caustique, & j'ai posé ce mélange dans un bain de sable que j'entretenois constamment entre les quarante & quarante-cinq degrés de Réaumur. Au bout de quelques jours l'odeur de l'ammoniaque avoit en grande partie disparu, quoique le vaisseau fût exactement fermé; je crus alors la conversion opérée, & en effet, j'ai obtenu un peu plus de six grains de nitrate d'ammoniaque.

C'est donc l'oxide de plomb que l'hydrogène de l'ammoniaque a décomposé, & de son oxygène avec celui-ci, il a dû résulter de l'eau. L'azote de l'alkali s'est uni à une autre portion de l'oxygène de l'oxide, & l'acide azotique en a été le produit. Enfin, celui-ci s'est emparé d'une partie de l'ammoniaque non décomposée, & a formé avec elle le nitrate. L'oxide restant de cette opération n'étoit pas devenu noir, comme cela devoit être apparent, il n'avoit acquis que ce rouge plus vif qui distingue le *minium* de la *litharge*. Comme j'ai eu l'inadvertance de laisser échapper le produit gazeux de mon expérience, j'ignore de quoi il étoit constitué.

La petite portion de l'ammoniaque relative à celle de l'oxide m'a paru ici nécessaire à la formation de l'acide: sans cela l'oxygène rencontrant la quantité d'hydrogène requise pour se saturer, il n'y auroit eu de produit que de l'eau. C'est ce que M.M. Paets-van-Troostwyk & Deiman ont si ingénieusement remarqué.

Voici, Monsieur, ce que j'ai observé, & il paroît par-là que ce grand degré de chaleur que M. Milner a cru devoir appliquer pour opérer cette décomposition & nouvelle composition, n'est pas nécessaire.

Qu'il me soit permis à présent de faire quelques observations sur le

Mémoire

Mémoire de M. Milner, & sur-tout sur quelques-uns des effets qu'il a observés, & dont il ne paroît pas avoir reconnu la cause.

Il règne en premier lieu une certaine obscurité & un grand équivoque dans ce Mémoire par l'expression trop peu déterminée d'*air nitreux déphlogistiqué*, expression par laquelle on est embarrassé de savoir ce que l'auteur a voulu signifier. Dans le système & selon le langage ancien de la Chimie, l'*air nitreux déphlogistiqué* devoit être la vapeur de l'acide du nitre, auquel les découvertes modernes ont reconnu une saturation d'oxigène. Cette signification n'est pas celle cependant que l'auteur y a voulu attacher, puisqu'il dit que cet *air déphlogistiqué* est plus près de l'état de gaz azote que ne l'est le gaz nitreux. Il est plus probable, par ce qui suit après, §. 7 & ailleurs, que par cette dénomination il ait voulu entendre du gaz oxigène qu'il doit supposer alors être porté à l'état de gaz azote par l'addition du *phlogistique*; mais en ce cas encore il n'est pas d'accord avec la théorie qu'il déduit de ses expériences. La nouvelle nomenclature évite tous ces mal-entendus, & on voit par-là combien est précieux & important, dans l'état actuel de la science, le travail de ceux qui ont réformé le langage de la Chimie.

Une autre négligence qu'on remarque dans l'écrit de M. Milner, & qui doit exciter nos regrets, est celle d'avoir porté peu d'attention à ce qui se passoit pendant les opérations; nulle part il fait mention des produits aérisiformes qu'il a obtenus; il ne dit rien de ce qu'est devenu l'hydrogène de l'ammoniaque, s'il est resté ou s'il a formé de l'eau. Dans l'expérience, où le gaz nitreux dégagé par le feu de la dissolution nitreuse de cuivre étendue d'eau, a donné naissance à l'ammoniaque, M. Milner ne paroît pas avoir remarqué que c'est l'eau qui, en se décomposant à son passage par le feu ardent, avoit fourni l'hydrogène & concouru par-là à la production de cet alkali.

Lorsque M. Milner a fait passer l'acide muriatique à travers de l'oxide de manganèse, il dit que le gaz qu'il a recueilli étoit du gaz carbonique ou hydrogène; si M. Milner a bien examiné ce produit, il est difficile de déterminer ce qui s'est passé dans cette opération.

Pourquoi M. Milner accepte-t-il seulement comme probabilité que l'acide du nitre soit formé par l'action immédiate de l'ammoniaque sur la manganèse? Et comment peut-il encore croire que le gaz oxigène décompose le gaz nitreux, au lieu que ce dernier décompose le premier? Ce sont-là de ces faits établis sur lesquels personne n'élève plus de doute.

Dans l'essai, où M. Milner a cru pouvoir produire aussi du gaz nitreux en employant l'oxide de plomb en place de celui de manganèse, le succès n'a point répondu à son attente; cependant cette expérience m'a réussi, comme on a vu, à un degré de feu beaucoup inférieur.

Enfin, dans la belle expérience avec le sulfate d'alumine, la prodigieuse

quantité de gaz hydrogène obtenue semble indiquer, malgré l'opinion de M. Milner, que l'acide nitreux par une exception aux loix de l'attraction, ou par le jeu d'une double affinité, ait été produit. L'acide sulfurique du sulfate d'alumine a été évidemment décomposé; son oxygène a dû former du gaz ou de l'acide nitreux avec l'azote de l'ammoniaque, une partie de son soufre est restée libre avec l'alumine, & l'autre partie a été dissoute dans le second principe de l'ammoniaque, & a constitué le gaz hydrogène sulfuré. Peut-être que l'odeur de ce gaz a dérobé la présence du gaz nitreux à la recherche de l'auteur.

Aussi-tôt, Monsieur, que les momens de loisir, que je dois maintenant à la défense de ma malheureuse patrie contre ses nouveaux oppresseurs, me le permettront, je vous communiquerai un Mémoire sur une détonation que j'ai obtenue, en séparant, par évaporation, l'acide nitrique de celui du phosphore.

Je suis, &c.

Bruxelles, ce 20 Avril 1790.

## CINQUIÈME LETTRE

DE M. DE LUC,

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR LE FLUIDE ÉLECTRIQUE.

Windſor, le 25 Mai 1790.

MONSIEUR;

Je crois avoir montré dans ma Lettre précédente, que pour faire quelque progrès dans la connoissance des phénomènes si obscurs de la Météorologie, il faut y découvrir de nouveaux *agens*, tant par des recherches plus approfondies sur les substances atmosphériques connues, que par l'admission de nouvelles substances, par-tout où les phénomènes en indiquent le besoin d'une manière déterminée. Le *fluide électrique*, dont je me propose de traiter aujourd'hui, est au nombre de ces substances dont l'étude n'a pas été assez approfondie; & il nous indique, par certains changemens qu'il éprouve, l'existence d'un *fluide* particulier, qui, outre les fonctions qu'il exerce dans ces phénomènes, peut en avoir de très-importantes dans les modifications d'autres fluides atmosphériques. Jusqu'ici, en s'occupant du *fluide électrique*, on n'a étudié que ses phénomènes les plus saillans, sans travailler à analyser les modifi-

cations qu'il subit en lui-même, pour tâcher d'en déduire ce qu'il est. Par-là l'imagination a eu le champ libre pour assigner à ce fluide son rôle dans la nature; & toujours fidèle à ses écarts, après avoir étendu jusqu'aux cieux l'influence de cet agent, elle lui assigne maintenant à peine quelque rôle sur la terre. Le nom même de ce fluide ne se trouve pas dans le tableau de la nouvelle nomenclature. Mon but, dans cette Lettre, est de montrer, que ce vuide seul dans nos connoissances en Physique, jette le plus grand doute sur toute détermination des ingrédients qui composent les substances atmosphériques.

Je ferai une autre remarque préliminaire. Les mathématiciens ont rendu sans doute, & rendent encore des services très-essentiels à la Physique; mais c'est lorsqu'en même-tems ils s'appliquent à l'étude des phénomènes: car sans cela, formant des hypothèses hasardées, la beauté même de leurs calculs devient dangereuse. Ainsi le grand EULER, en s'efforçant de ramener à certaines vibrations des corps & d'un milieu, les phénomènes de la lumière, tendoit à nous faire oublier l'une des substances à laquelle probablement sont dûs les plus grands phénomènes physiques sur notre globe: & M. ÆPINUS, par sa théorie mathématique de quelques phénomènes électriques, fermoit la route à la connoissance, sûrement très-importante, du fluide qui les opère. Je commencerai, Monsieur, mes remarques sur le fluide électrique, par l'examen de cette dernière théorie, dont je tirerai l'exposé de l'ouvrage de M. l'Abbé HAÛY.

I. Les mouvemens électriques ayant frappé M. ÆPINUS comme mathématicien, il chercha quelque loi dont leurs phénomènes immédiatement sensibles pussent découler, en déterminant ceux-ci de la manière suivante. PREMIER CAS. Deux corps libres, étant dans un certain état électrique (qu'il nomme état naturel) sont en repos en présence l'un de l'autre. — SECOND CAS. Deux corps étant semblablement tirés de cet état, s'éloignent l'un de l'autre. — TROISIÈME CAS. Deux corps tirés de cet état en sens contraires, se rapprochent l'un de l'autre. M. ÆPINUS étoit trop ingénieux & trop bon mathématicien, pour ne pas résoudre le problème qu'il s'étoit proposé, & il le fit en effet par la supposition des loix suivantes. PREMIÈRE LOI. Les particules du fluide électrique se repoussent mutuellement. — SECONDE LOI. Les particules de ce fluide & celles des autres substances s'attirent mutuellement. — TROISIÈME LOI. Les particules de toutes les autres substances se repoussent mutuellement. Ces LOIX, dis-je, résolvent très-bien le problème. Mais les CAS énoncés sont-ils fournis par la nature? Ils supposent, que le repos électrique des deux corps (& même tout repos relatif des particules de tous les corps) résulte d'une quantité fixe de fluide électrique; car la troisième LOI, indiquant une FORCE toujours la même, & les mouvemens des corps devant résulter de l'augmentation

ou de la diminution du *fluide électrique*, il faut que sa *quantité*, qui fait équilibre à une *FORCE constante*, soit elle-même une *quantité fixe*. C'est aussi ce que suppose M. *ÆPINUS*, & il nomme *quantité naturelle* du *fluide électrique*, celle d'où résulte le *repos* des corps. Or, la *foudre*, en contredisant cet exposé du phénomène, renverse la théorie qui le représente; car lorsque ces torrens de nouveau *fluide électrique* se répandent vers la terre, tous les corps libres devoient s'*écarter* mutuellement; ce qui pourtant n'arrive pas, dès que la distribution du *fluide* s'est faite également entre l'*air* & les corps qu'il environne. Cette supposition d'une *quantité naturelle* de *fluide électrique*, qui est la base de toute la théorie de M. *ÆPINUS*, n'est donc qu'une *fiction*; le *repos électrique* a lieu par une *quantité* quelconque du *fluide électrique*, pourvu qu'elle soit distribuée proportionnellement entre l'*air* & les corps qu'il environne. C'est à quoi je reviendrai, après avoir examiné un autre point physico-mathématique lié à la même théorie.

2. M. *ÆPINUS* regrettoit, qu'on n'eût pas encore pu déterminer la *loi* que suit le *fluide électrique* dans ses *actions* suivant les *distances*; & ce regret a engagé un autre mathématicien distingué, ainsi que grand mécanicien, M. *COULOMB*, à s'occuper de cette recherche: son appareil, très-habilement construit, est connu; & le résultat de l'expérience a été, qu'une balle *mobile*, s'éloignant horizontalement (par un mouvement circulaire) d'une balle *immobile* semblablement électrisée, faisoit des excursions inversement proportionnelles aux quarrés des *distances*; celles-ci étant considérées, de la balle *immobile*, au point d'où commencent les excursions de la balle *mobile*. De ce fait, dont je ne doute point, M. *COULOMB* a conclu: « que l'action du *fluide électrique* est » inversement proportionnelle aux *quarrés des distances* ». C'est cette conséquence que je vais examiner.

3. Je viens de montrer, par le phénomène seul de la *foudre*, que le *repos électrique* de deux corps ne sauroit provenir d'une certaine *quantité fixe* de *matière électrique*; mais qu'il dépend de l'égalité de distribution d'une quantité quelconque de cette substance, entre les corps & l'*air* ambiant. C'est-là un point que je traiterai plus amplement ci-après; mais dont je puis conclure dès à présent, que les *mouvements électriques* n'ont lieu, que quand les quantités proportionnelles du *fluide* sont différentes entre l'*air* & les *corps visibles*. Ainsi, dans l'expérience dont il s'agit, les *distances* des *points de départ* de la balle *mobile* à la balle *immobile*, ne sauroient fournir la solution du problème. Les différences de ces *distances* sont bien la première cause des différences d'*excursion* de la balle *mobile*; mais elles ne sont pas les vraies *données* dont on auroit besoin: car, à cause de la différente distribution de la *matière électrique* entre l'*air* & les *bal'es*, il s'établit une *action* réciproque, du premier sur les dernières & d'elles sur lui. Par conséquent, pour résoudre le

problème, il faudroit déterminer d'abord, un certain point dans l'air, auquel se rapporteroit la somme des actions réciproques de l'air à des corps, suivant diverses directions; & ce seroit à ce point, & non à la balle immobile, que les distances de la balle mobile devoient être rapportées.

4. Cependant l'expérience de M. COULOMB, telle qu'il l'a considérée, a fourni une loi fixe; & c'est en même-temps la loi qu'on sembloit devoir attendre, s'agissant de l'action d'une cause, considérée comme centrale. Sur quoi l'on peut faire cette question: puisque les distances des balles, comptées des points de départ de la balle mobile, sont la première cause de la différence des excursions de cette dernière, ne se pourroit-il pas, que les effets qui se produisent dans l'air, plaçaient à des distances proportionnelles à celles-là, les points auxquels les diverses actions réciproques doivent être rapportées; & qu'ainsi les premières de ces distances fussent des données exactes, pour déterminer les actions de la matière électrique à différentes distances? Mais je doute de l'existence de ce rapport; parce que les balles & l'air ne sont pas d'une même nature, à l'égard des tendances de la matière électrique. J'ai fait voir, dans mes Idées sur la Météorologie, que toute la différence des substances conductrices aux substances non-conductrices, consistoit en ce que la matière électrique tendoit de fort loin vers les premières, sans pourtant leur être totalement asservie lorsqu'elle arrivoit auprès d'elles; au lieu que sa tendance vers les dernières ne commençoit que de fort près, quoiqu'arrivée au contact, elle leur adhérât très-fortement. Ces deux loix doivent donc s'exercer dans le phénomène des mouvemens électriques des corps visibles, à cause de la faculté non-conductrice de l'air; & il n'est pas probable que leurs effets combinés puissent être représentés par la loi simple des causes centrales, appliquée seulement aux distances des corps visibles.

5. D'après ces considérations, je suis porté à croire, que la loi observée par M. COULOMB, dépend de la nature de son appareil, & voici ce qui le rend vraisemblable. J'ai montré, en traitant de l'Électrométrie, que rien n'est plus compliqué que les mouvemens d'une balle électrisée, dès qu'on tente de les mesurer: car il faut toujours y employer une échelle, & toujours aussi il en résulte quelque modification dans ces mouvemens. C'est par cette raison que, pour obtenir des électromètres comparables, j'ai été obligé de déterminer entr'autres, la substance, la forme, l'étendue & la distance de l'échelle que j'emploie. J'ai produit ainsi un électromètre comparable, que j'ai décrit dans mes Idées sur la Météorologie, & que l'on construit à présent à Londres, & voici une de ses propriétés: la balle de cet instrument est un pendule, par où les degrés d'électrisation qui produisent ses excursions diverses, devoient être proportionnelles au sinus-verse des angles qu'elle parcourt; &

cependant, à cause de la construction de l'instrument, & en particulier de son échelle, ces degrés sont proportionnels aux angles eux-mêmes : ce que je vais montrer.

6. Je mets en communication deux de ces *électromètres*, semblables en tout, excepté par leurs *balles*, qui sont de poids différens. Les échelles de ces instrumens sont, dans leur forme, une même portion d'un même cercle, divisée en 50 parties, du point où pend la *balle mobile* non-électrisée. J'électrise en commun ces deux *électromètres*, jusqu'à ce que la *balle* la plus pesante indique 5 sur son échelle; & alors la *balle* la plus légère indique 50 : puis je laisse l'électrisation se dissiper d'elle-même. Si les chûtes des deux *balles* étoient proportionnelles, dans chacune, aux diminutions de leur électrisation commune, leurs marches correspondantes devroient être proportionnelles aux *sinus-versés* des angles qu'elles parcourent dans les mêmes tems; & au lieu de cela, ce sont les angles eux-mêmes qui sont proportionnels : par exemple, quand la *balle* la plus pesante, en rétrogradant de 5 à 0, passe par les points 4, 3, 2, 1, la *balle* la plus légère passe, à-peu-près, par les points 40, 30, 20, 10. (Je dois avertir ici, que, ni cette expérience, ni aucune de celles dont je parlerai dans la suite, ne peuvent se faire que lorsque l'air est très-sec & peu chaud.) Maintenant, si ces *électromètres* s'étoient trouvés accidentellement construits tels qu'ils sont, on auroit bien pu imaginer, que l'expérience dont je parle fournissoit une loi directe, relativement aux actions de la matière électrique sur la *balle mobile*, suivant ses différentes quantités ou suivant les distances changeantes de cette *balle* à la *balle immobile* : mais je ne suis arrivé à cette propriété de mon *électromètre*, que par tâtonnement, & après avoir apperçu, que je m'en approchois ou m'en éloignois, suivant certains changemens dans sa construction, dont une partie ne regardoit que l'échelle seule. Ce sont-là des considérations que j'offre aux physico-mathématiciens, & sur-tout à M. COULOMB, au jugement de qui je suis fort disposé de m'en rapporter, après qu'il aura considéré attentivement ce que je vais ajouter sur le phénomène général des *mouvements électriques*, sur-tout d'après cette considération, que pour être sûr d'avoir trouvé la loi des actions de la matière électrique suivant les distances, il faut qu'elle s'applique également aux deux cas, où les *balles* ont ou plus, ou moins de matière électrique que dans l'état de repos, puisque les *mouvements* sont les mêmes dans ces deux cas opposés.

7. Si l'action de la matière électrique sur les corps visibles, considérés seuls, avoit pu expliquer les *mouvements* de ces corps, ils n'auroient pas tant embarrassé les physiciens. L'air qui environne les corps, est évidemment la seule cause immédiate de la partie la plus embarrassante de ces phénomènes; savoir, celle de l'écartement de deux corps libres, soit négatifs, soit positifs. C'est ce que milord STANHOPE (ci-devant milord

MAHON) a démontré directement par l'expérience suivante. Cet habile électricien suspendit une paire de *balles* au sommet métallique du récipient d'une pompe pneumatique, & après avoir électrisé, il pompa l'*air*. La *divergence*, qui d'abord avoit eu lieu dans les *balles*, diminua alors par degrés, puis se rétablit lorsqu'il laissa rentrer l'*air*. Il faut que l'appareil soit bien *sec* pour cette expérience; car s'il y a quelque source de vapeur dans le récipient, elle s'y répand aussi-tôt, & l'*électrisation* des *balles* cesse. (J'ai montré, dans mes *Idées sur la Météorologie*, d'après une expérience faite avec M. WALSH & par d'autres considérations, que le *vide d'air* n'est *conducteur*, que lorsque l'espace abandonné par l'*air*, vient à être occupé par quelque *vapeur conductrice*.) L'*air* donc, comme substance qui se *charge* ou se *décharge* de *matière électrique*, participe aux *mouvements électriques* des *corps visibles*: & ce principe une fois admis, au lieu des *trois loix* de M. ÆPINUS, dont la dernière ne peut être qu'une *fiction*, la *loi* suivante suffit seule: « La *matière électrique* » tend vers toutes les *substances*, d'autant plus fortement, qu'elles en » possèdent moins ».

8. Avant que de procéder à l'application de cette *loi*, je dois démontrer deux propositions, dont la première, relative à la faculté de l'*air* ci-dessus énoncé, est: « Que les *mouvements électriques* ont lieu; » réciproquement, entre l'*air* & les *corps visibles* ». Je fixe des *fil*s *métalliques* longs & déliés au frottoir & au conducteur d'une machine électrique en les soutenant horizontalement & à quelque distance l'un de l'autre, par des *fil*s de soie. Aussi-tôt que je mets la machine en jeu, ces deux *fil*s *métalliques*, électrisés en sens contraires, éprouvent l'un & l'autre un *recul*, & en même tems on sent un *vent* procédant de leur extrémité. Ce *vent* est un *mouvement* de l'*air*; il chesse fort loin une *balle* suspendue à un long *fil*: & si on le détourne par une lame de verre, la *balle* retombe aussi-tôt, & vient s'appliquer à cette lame. C'est donc-là un exemple de ce qui arrive à tout corps libre *électrisé*, lorsque l'*air* participe plus à l'état du corps, par un côté de celui-ci, que par le côté opposé: le *corps*, dis-je, & l'*air* qui participe le plus à son état, s'*écartent* mutuellement, en se portant l'un & l'autre vers l'*air* qui y participe le moins: ce qui découle de la *loi* susdite. Je montrerai bientôt pourquoi l'*air* participe plus à l'*électrisation* de ces *fil*s *métalliques*, à leur *pointe*, que dans tout le reste de leur étendue.

9. La seconde proposition que j'ai à démontrer, est celle-ci: « Lors- » qu'un corps a plus de *matière électrique* que les corps voisins, & que » cet excès tend à se porter vers le *lieu* qui est le plus privé de cette » substance; si le corps résiste moins à se *mouvoir* lui-même, qu'à aban- » donner la *matière électrique* qu'il possède, il la suit dans son *mouve-* » *ment* vers ce *lieu* ». Je prends une grosse *balle métallique* fort légère, que je suspend à un *fil* de soie; je *charge* cette *balle*, & je lui présente,

à une distance convenable, un corps qui a moins de *matière électrique* qu'elle : aussi-tôt elle se meut vers ce corps, jusqu'à un certain point d'où il en part une *éincelle*, puis elle rétrograde. Tandis que la *balle* peut s'*approcher* du corps, sans s'*élever* au-delà d'une certaine quantité, elle résiste moins à se mouvoir, qu'à abandonner son excès de *matière électrique* ; mais lorsque pour parcourir un nouvel espace dans la direction qui l'*approcheroit* du corps, il faudroit qu'elle s'*élevât* davantage, elle résiste plus à ce mouvement qu'à lâcher son excès de *matière électrique*, qui alors l'*abandonne* & se meut seul vers le corps.

10. Voici maintenant, d'après ces propositions & la loi indiquée, l'explication des *mouvements électriques*, considérés dans deux corps, voisins l'un de l'autre & suspendus dans l'*air*. PREMIER CAS. Quand ces corps & l'*air* ont une même quantité proportionnelle de *matière électrique*, chacun d'eux suivant sa *capacité*, quelle que soit la *quantité absolue* de cette *matière*, tout est en repos, parce que la loi ci-dessus n'a pas lieu de s'exercer. — SECOND CAS. Si les deux corps ont chacun, ou plus ou moins de *matière électrique* que l'*air*, la masse de celui qui les sépare, en reçoit de l'un & de l'autre, ou en cède à l'un & à l'autre, tandis que l'*air*, que je nommerai *extérieur* relativement à chacun d'eux séparément, n'est modifié que par un seul. Ainsi l'état *électrique* de l'*air extérieur* diffère plus de l'état *électrique* des deux corps, que n'en diffère celui de l'*air intérieur*, par où ils se meuvent vers l'*air extérieur*, & s'*éloignent* ainsi l'un de l'autre. — TROISIÈME CAS. Lorsque les deux corps seront tirés en sens contraires de l'état *électrique* de l'*air*, le corps négatif enlève à l'*air intérieur* la *matière électrique* que le corps positif lui transmet, par où l'état de cet *air* demeure sensiblement aussi différent de celui de chacun des deux corps, qu'il l'étoit au premier instant ; mais chacun des corps modifie, suivant son état & sans compensation, l'*air* qui lui est *extérieur*. L'un & l'autre des deux corps diffère donc davantage de l'*air intérieur* que de l'*air extérieur*, par où, ainsi que par leur propre différence d'état, ils se portent l'un vers l'autre. Cette double cause de mouvement se manifeste, en ce que le rapprochement des deux corps dans ce cas, se fait de plus loin & plus vite, que l'écartement dans le cas précédent.

11. Telle est donc la cause des *mouvements électriques*, & pour y découvrir la loi que la *matière électrique* suit dans ses actions suivant les distances, il faudroit, comme je l'ai dit ci-devant, suivre les modifications dans l'entrelacement d'effets que je viens d'expliquer, ce qui me paroît impossible. Il sembleroit peut-être d'abord, que cet entrelacement est un manque de simplicité dans la théorie ; mais il n'est peut-être aucun des effets soumis à notre inspection, qui ne soit le résultat final de nombre de causes imperceptibles ; & il y a loin de celles que je viens d'établir d'après les faits, & qui explique les vrais phénomènes, à l'une  
des

des loix supposées par M. ÆPINUS, celle d'une *tenance* des particules de toutes les substances à se *repousser* mutuellement : loi qui contredit immédiatement l'ensemble des faits, qu'on ne justifie qu'en ajoutant fiction à fiction, & qui ne sert qu'à la solution d'un problème *mathématique*.

12. M. ÆPINUS avoit encore essayé d'appliquer sa théorie à l'*accumulation* de *fluide électrique* qui se fait à l'une des surfaces d'une lame *non-conductrice*, lorsque la surface opposée *perd* une partie du *fluide* qu'elle possédoit auparavant. Pour cet effet il reprend les deux premières de ses loix, & y ajoute cette troisième : « Que le *fluide électrique* se » meut *très-lentement* dans les substances *non-conductrices* ». Pour que les effets réunis de ces loix puissent produire les phénomènes dont il s'agit, il faut que chacune d'elles y contribue d'une manière intelligible : examinons donc leurs effets séparés. PREMIÈRE LOI. Les particules du *fluide électrique* se *repoussent* mutuellement. Cette loi, fût-elle admise, ne sauroit expliquer comment une masse de *fluide* s'*accumule* sur un côté de la *lame* ; il faut donc premièrement, que nous l'y voyions accumulée. — SECONDE LOI. Les particules du *fluide électrique* & celles des autres substances s'*attirent* mutuellement. J'admets une *tendance* réciproque du *fluide électrique* & des autres substances ; mais comme cette *tendance* est égale aux deux côtés de la *lame*, il ne sauroit en résulter une rupture d'équilibre. — TROISIÈME LOI. Le *fluide électrique* se meut *très-lentement* dans les substances *non-conductrices*, Voici la loi qui, avec la première, doit expliquer le phénomène. Le *fluide* plus *dense*, qui arrive à l'un des côtés de la *lame*, étant supposé la traverser *lentement*, peut avoir le tems de *chasser*, par sa présence, une partie du *fluide* de la surface opposée. Mais, 1°. dans cette supposition, le *fluide* plus *dense* n'aura pourtant que la *densité* de celui du conducteur qui l'amène ; rien, dans cette théorie, n'indique comment cette *densité* pourroit augmenter : au lieu que dans le fait, sa *densité* peut venir au point de surpasser vingt fois la *densité* de celui qui arrive du *conducteur*. 2°. Dans cette hypothèse, le *fluide* plus *dense* chasseroit d'autant plus efficacement celui de la face opposée, que la *lame* auroit plus d'épaisseur, parce qu'il y séjourneroit plus long tems, & formeroit une couche plus épaisse : & au contraire, plus la *lame* est mince, plus la *perte* d'un côté, & l'*accumulation* de l'autre, deviennent grandes. 3°. Enfin, la loi elle-même est une erreur de fait : les substances *non-conductrices* ne sont point du tout *perméables* au *fluide électrique* ; & il ne paroît pas même que ce *fluide* traverse les substances *conductrices* ; il se fixe sur les premières & ne s'y propage pas ; il circule seulement sur les dernières.

13. Dans cet examen de la théorie de M. ÆPINUS, je l'ai bien moins eu en vue elle-même, que ses conséquences en Physique. Ce grand  
*Tompe XXXVI, Part. I, 1790. JUIN.* N n n

mathématicien, en considérant un certain *fluide*, non défini, dont chaque corps sensible possédoit une *portion-naturelle*, tiroit le rideau sur ceux de ces phénomènes qui conduisent à penser, 1°. que ce *fluide*, existant comme tel, est déjà susceptible de modification dans sa nature même; 2°. qu'il se compose & se décompose; 3°. qu'ainsi sa quantité absolue dans l'atmosphère & dans le sol peut être susceptible de grandes variations; 4°. enfin, que probablement, il influe plus dans les phénomènes terrestres, par sa *formation* & sa *destruction*, que durant son existence tel qu'il nous est connu. C'est sous ce point de vue que je me suis proposé de traiter du *fluide électrique*; mais auparavant je vais établir une théorie de la *charge des lames non-conductrices*, bien plus satisfaisante à tous égards que celle de M. EPINUS, de laquelle je partirai.

14. C'est à M. VOLTA qu'est dû le premier trait de vraie lumière, qui est venu éclairer le phénomène, avant lui si obscur, des modifications opposées dont les deux surfaces d'une *lame non-conductrice* sont susceptibles; & il l'a fait en réduisant ces modifications à la seule loi suivante, qui embrasse toutes les *influences électriques*. « Lorsque le *fluide élec-*  
*trique* s'accumule sur un corps, il augmente la *tension* (soit la *force*  
*expansive*) du même *fluide* sur les corps voisins, aux dépens de la  
 » sienne ». Pour l'application de cette loi au phénomène du *tableau*  
*magique*, il fustit de se rappeler, que le *fluide électrique*, étant arrivé à l'une des surfaces d'une *lame non-conductrice*, se fixe au point même où le conducteur l'apporte, & ne se propage presque point au-delà. Le *fluide* qui arrive à l'une des faces d'une *lame non-conductrice*, s'y fixe donc; & d'après la loi ci-dessus, il augmente, aux dépens de sa propre *tension*, celle du *fluide* de la face opposée, par où celui-ci s'écoule en partie dans le sol, s'il trouve un *conducteur* qui l'y transmette; & le premier augmente en quantité, parce qu'il résiste moins au *fluide* qui continue à arriver du *premier conducteur*. Cet effet réciproque s'opère pendant quelque tems, mais en progression décroissante; & son *maximum* a lieu lorsque, malgré la perte de *tension* du *fluide* sur la première face, sa *quantité* accrue le met en état de résister au *fluide* du conducteur; & qu'en même-tems, malgré l'augmentation de *tension* du *fluide* à la face opposée, la diminution de sa *quantité* lui ôte le pouvoir de surmonter le *fluide* du sol.

15. Quand les lois conclues des phénomènes, les représentent si clairement & si précitement, elles sont très-propres à faire naître des idées de causes, du moins immédiates. Aussi, dès que j'eus bien saisi cette loi de M. VOLTA, soit par ses explications verbales, soit par les phénomènes dans lesquels il m'en montra l'application, & qu'ayant repris les expériences électriques en vue de cette théorie, je l'y trouvai confirmée par-tout; le rapport entre les modifications du *fluide électrique* & celles de la *vapeur aqueuse* me frappa; & une autre loi que je décou-

vis dans le cours de ces expériences, fixa à cet égard mes idées : la voici. « Les *mouvements électriques* ne suivent point le rapport des degrés de *force expansive* du *fluide* qui les occasionne, mais ses degrés de *densité* seulement ». Je vais d'abord établir cette loi par l'expérience.

16. Je prends quatre *balles métalliques* très-légères, réunies par paires à des *anneaux métalliques*, au moyen de baguettes *conductrices*, que je fixe aux *balles*, mais que je rends mobiles dans les *anneaux*; & je suspends chacune de ces paires de *balles* à un bras *isolant* assez élevé. Je fixe horizontalement, sur un support *non-conducteur*, un mince *barreau métallique*, d'environ huit pouces de long, soutenu dans cette position au niveau des *balles*. Enfin, je fixe aussi à un bras *isolant*, un *disque métallique* de cinq à six pouces de diamètre : l'extrémité de ce bras, qui est à la même hauteur que les *balles*, est fixée au centre du *disque*, qui est ainsi dans une position verticale. Je place alors les deux paires de *balles* auprès du *barreau*, de manière qu'il touche, par chacune de ses extrémités, un des *anneaux* des premières, & que quand celles-ci viendront à se mouvoir, leur *divergence* se fasse latéralement. Cet appareil étant ainsi disposé, je le charge foiblement, par où les *balles* divergent également à ses deux extrémités. Je charge ensuite le *disque*, mais plus fortement, & je le place vis-à-vis d'une des paires de *balles*, pour l'avancer ensuite par degrés dans la direction du *barreau*. A mesure qu'il s'approche, la *divergence* des *balles antérieures* diminue, ensuite devient nulle pour un moment, puis recommence, tandis que la *divergence* des *balles postérieures* continue d'augmenter. Il n'est pas besoin de prouver, que, durant toute l'expérience, l'augmentation de *force expansive* du *fluide* dans l'appareil des *balles*, à mesure que le *disque* s'en approche, est toujours égale dans toutes les parties de l'appareil, les *balles* comprises; cela ne peut pas être autrement. Ce ne sont donc pas des différences de *force expansive* du *fluide* dans cet appareil, qui produisent les *mouvements* opposés de ses *balles*; & ces *mouvements* ne peuvent pas non plus provenir de changemens différens dans la *force expansive* du *fluide* de l'*air*; car celui qui environne chacune des paires de *balles*, est à même distance qu'elles du *disque*. Mais la *densité* du *fluide* change dans les diverses parties de l'appareil : elle diminue de plus en plus dans les *balles antérieures*, & elle augmente dans les *balles postérieures*, où se retire le *fluide* qui sort des premières. Or, à mesure que la *densité* du *fluide* diminue dans les *balles antérieures*, elle s'y rapproche davantage de celle du *fluide* qui appartient à l'*air*, par où leur *divergence* diminue d'abord successivement : elle devient nulle, quand ces *densités* sont égales, & elle recommence, en signe d'*électrisation négative*, quand le *fluide* de ces *balles* devient moins dense que celui de l'*air*. Quant aux *balles postérieures*, leur *divergence* augmente de plus en plus, parce que la *densité* de leur *fluide* va en augmentant, sans qu'elle

augmente dans le *fluide* de l'*air*. Ces différences de *densité* dans les diverses parties de l'appareil, & leurs effets sur la *divergence* des *balles*, se reconnoissent, lorsqu'à différentes périodes de l'expérience, on retire le *barreau* & le *disque*; car quoiqu'alors, par la retraite du *disque*, la *force expansive* change d'autant plus dans les *balles antérieures*, que l'expérience est plus avancée, leur *divergence* ne change pas, parce qu'à cause de la retraite du *barreau*, la *densité* ne peut y changer. Les détails des petites anomalies apparentes qui se manifestent dans cette expérience, me meneroient trop loin; & il me suffira de dire, qu'elles découlent de la même *loi*, modifiée par les circonstances.

17. C'est de l'ensemble des phénomènes de cette classe, dont j'ai rapporté un grand nombre dans mes *Idées sur la Météorologie*, que j'ai conclu l'analogie suivante, du *fluide électrique* avec la *vapeur aqueuse*. 1°. Le *fluide électrique*, dans l'état même où il existe sur les corps, est, comme la *vapeur aqueuse*, composé de deux substances distinctes, dont l'une, que j'ai nommée *matière électrique*, n'est point expansible par elle-même, & l'autre, que j'ai nommée *fluide déférent électrique*, possède cette propriété, & produit l'*expansibilité* du *mixte*. 2°. Dans ce *mixte*, comme dans la *vapeur aqueuse*, l'union des ingrédients immédiats est foible, & cède à diverses circonstances. 3°. Dans l'un, comme dans l'autre de ces deux *mixtes*, il peut exister de grandes différences dans les quantités proportionnelles des deux ingrédients, soit réunis, soit prêts à l'être suivant les circonstances. Je vais donner un exemple de ces modifications, dans une *charge* opérée par la *vapeur aqueuse*, analogue à celle du *fluide électrique* sur le *tableau magique*.

18. Je suppose une *lame* de verre, à la *température* des corps environnans, & tapissée d'*eau* des deux côtés, & un courant de *vapeur aqueuse*, plus *chaude* que cette *lame*, qui arrive contre une de ses faces, que je nommerai A. A mesure que la *vapeur* vient au contact de cette *lame*, il s'en décompose une partie contr'elle, à cause de sa moindre *chaleur*; l'*eau* de cette partie décomposée se fixe sur la face A; & son *feu*, traversant la *lame*, passe en partie à la face opposée B. Le nouveau *feu* arrivé à cette dernière face, accélère l'*évaporation* de l'*eau* qui la tapisse, & la dissipation qui se fait ainsi de ce *feu*, est réparée par une nouvelle portion de celui qui étoit resté d'abord à la face A: celle-ci, après cette seconde perte de *feu*, décompose une nouvelle quantité de *vapeur*, dont l'*eau* s'y dépose, & dont le *feu*, se partageant encore entre les deux faces, produit une nouvelle *évaporation* de l'*eau* sur la face B. Ces changemens opposés, quant à la quantité d'*eau* sur les deux faces, vont en augmentant, jusqu'à ce que, malgré l'*évaporation* qui se fait à la face B, la *température* de la face A soit devenue égale à celle des *vapeurs*: alors donc elle n'en décompose plus, & la *charge* est à son *maximum*.

19. L'évaporation encore, & ses diverses modifications dans l'atmosphère, nous fournissent une nouvelle & très-importante analogie, entre les phénomènes de la vapeur aqueuse & ceux du fluide électrique, en ce que les influences électriques paroissent s'opérer par la diffusion du fluide déférent électrique dans l'atmosphère, comme les phénomènes de l'évaporation s'y opèrent par la diffusion du feu. Seulement, il y a des différences spécifiques entre les deux genres de phénomènes, procédant en grande partie, des caractères distincts que je vais assigner aux fluides déférens des deux vapeurs. 1°. Le fluide déférent électrique traverse instantanément tous les corps; le feu ne les traverse que lentement. 2°. Le feu ne paroît pas avoir de tendance vers l'eau à une distance sensible; le fluide déférent électrique, tend de loin vers la matière électrique, & s'accumule autour d'elle à proportion de sa quantité. 3°. Le fluide déférent électrique, non plus que le feu, ne perd point entièrement dans sa vapeur, la tendance à se mettre en équilibre dans son espèce; mais encore ici, il surpasse de beaucoup le feu, dans la promptitude avec laquelle il obéit à cette tendance. Par la seconde de ces propriétés distinctives du fluide déférent électrique, il s'en forme une atmosphère autour des amas de matière électrique, & par la dernière, la matière électrique des substances voisines participe à ces atmosphères: de sorte que, la force expansive de celle-ci augmente, aux dépens de celle de la masse qui occasionne l'accumulation de fluide déférent; par où, l'amas de matière électrique n'a pas une force expansive proportionnelle à sa densité, & la différence inverse se trouve dans la matière électrique voisine. Je vais montrer, par un exemple, ces propriétés du fluide déférent électrique, d'où résultera la preuve de son existence dans l'atmosphère, comme distinct, mais asservi à la matière électrique.

20. Je prends un premier disque métallique, que je nommerai A, porté verticalement par un bras isolant qui se fixe à son centre, & derrière lequel, à quelque distance, est appliqué un électromètre, dont la balle mobile se meut, en s'éloignant d'une balle immobile & du disque. J'ajoute du fluide électrique à ce disque, & la balle mobile s'élève. Ce que j'ai à prouver, est, que dans ce disque isolé, la force expansive du fluide est inférieure à ce qu'elle devrait être, vu sa densité, parce que la matière électrique de l'air voisin s'empare d'une partie du fluide déférent qui se porte vers la nouvelle matière électrique du disque. Je prends un second disque semblable, que je nommerai B, & le laissant d'abord dans l'état électrique de l'air, je l'amène en face & à demi-pouce de distance du disque A: la balle du premier s'élève, & celle de ce dernier s'abaisse. Je dois dire ici, que les balles des électromètres étant à six pouces de distance de leurs disques, ne participent que peu, immédiatement aux influences qu'ils éprouvent, par où, lorsque la matière électrique de ces disques reçoit un accroissement de force expansive, il en passe dans les balles,

& réciproquement. Il faut observer encore, qu'un corps métallique a plus de *capacité* pour la *matière électrique*, que n'en a un pareil volume d'air : ce qui explique le phénomène que je viens d'indiquer, & qui par-là servira de preuve à ma proposition. Lorsque le *disque B* est placé en face du *disque A*, celui-ci perd plus de *fluide déférent* avec lui qu'il n'en perdoit avec l'air déplacé, par où sa *matière électrique* perd de sa *force expansive*, & sa *balle* s'abaisse; mais en même-tems, la *force expansive* du *fluide* augmente en *B*, par l'acquisition qu'il fait de ce *fluide déférent* perdu par *A*, & sa *balle* s'élève. Voilà, dis-je, une preuve de l'effet que produisoit l'air sur le *disque A* séparé; cet effet augmente, quand un corps qui a plus de *capacité* que l'air pour la *matière électrique*, vient prendre sa place; & voici une autre preuve de la même proposition, dans la cessation de l'effet de l'air à l'un des côtés du *disque*. Je sépare les *disques*, & je les charge également au rapport de leurs *électromètres*, puis je les ramène à la même distance qu'auparavant. Chacune des *balles* s'élève par cette approche; tandis que les *disques* étoient séparés, chacun d'eux perdoit avec l'air une partie de son *fluide déférent* par chacune de ses faces dont l'une devient ensuite voisine de l'autre *disque*; mais lorsqu'ils sont rapprochés, cette face de chacun d'eux ne peut plus éprouver aucune perte, puisqu'elles possèdent l'une & l'autre une même quantité du *fluide*. Ainsi la quantité dont les *balles* s'élèvent alors, indique celles dont elles se tenoient abaissées, par la perte que ces faces respectives faisoient de leur *fluide déférent* avec l'air.

21. Le phénomène des *pointes* fournit une nouvelle preuve, & une preuve plus distincte, de ces modifications du *fluide déférent électrique*. M. VOLTA a ramené ce phénomène, d'une manière claire & précise, à sa loi générale des *influences électriques*; & c'est de-là aussi que je partirai. « Une *pointe* communiquant au sol, est (dit M. VOLTA) » un *conducateur* si petit, qu'il ne diminue point sensiblement la » *tension* du *fluide électrique* dans l'air, quand celui-ci en reçoit » d'un corps chargé. Cet air donc peut partager son *fluide* avec » la *pointe*, qui le perd aussi-tôt avec le sol, par où s'établit, entre » la *pointe* & le corps chargé, une oscillation rapide des particules de » l'air, à la manière des *battans* du *carillon électrique* : ce qui décharge » promptement le corps. Et inversement, si le corps est *négalif* ». Je vais tracer, dans des phénomènes de cette espèce, la marche de la cause à laquelle j'attribue la loi découverte par M. VOLTA.

22. Je reprends les *disques A* & *B*, après avoir fixé sur la base du dernier, par derrière, une baguette de verre, portant au haut une masse de cire molle, sur laquelle je pourrai fixer, lorsqu'il en fera besoin, une *pointe* portant un fil *conducateur*, qui reposera alors sur la base *conducitrice* du *disque*. Je charge d'abord le *disque A*;

puis je lui présente le *disque* B, à  $\frac{1}{2}$  pouce de distance. Aussi tôt la *balle* de celui-ci s'élève, & l'autre s'abaisse : je viens d'expliquer ces effets. Je fixe alors la *pointe* derrière le *disque* B, à  $\frac{1}{2}$  pouce de distance : bientôt la *balle* de ce *disque* s'abaisse, puis se relève ; & celle du *disque* A s'abaisse beaucoup. La *matière électrique* de B, qui recevoit déjà du *fluide déférent* du *disque* A, se communiquoit à l'*air* autour d'elle, mais elle ne s'y propageoit que lentement. Dès que la *pointe* arrive dans la partie de l'*air* où cet effet est un peu sensible, elle reçoit de lui ce *fluide excédent*, qui passe dans le sol, & la perte de ce *disque* B va en augmentant, comme je l'ai expliqué ci-dessus. Ce *disque* ayant ainsi perdu de sa *matière électrique*, celle de l'*air* voisin lui enlève du *fluide déférent* ; & il s'en fait là un *vuide*, où le *fluide déférent* du *disque* A se porte en plus grande abondance ; par où sa *matière électrique* a moins de *force expansive* : les mouvemens des *balles* indiquent ces modifications. Les choses étant dans cet état, je place une autre *pointe* en communication avec le sol, à  $\frac{1}{2}$  pouce de distance du *disque* A, par derrière : elle n'y produit aucun effet sensible ; parce que la grande diminution de *force expansive* de la *matière électrique* sur ce *disque*, l'empêche de se communiquer sensiblement à l'*air* à cette distance. Alors je retire le *disque* B avec sa *pointe* ; & par-là les *balles* des deux *disques* s'élèvent subitement ; puis elles retombent avec moins de vitesse, & s'arrêtent au point où elles étoient avant la séparation des *disques*. C'est ici le phénomène le plus caractéristique de sa cause, c'est pourquoi je m'y arrêterai un moment.

23. Dire que les phénomènes sont *produits* par des *loix*, c'est dire qu'ils sont *produits* par eux-mêmes ; car les *loix* ne sont que les phénomènes eux-mêmes, exprimés sous une forme générale. Aussi prend-on bien plus de confiance aux idées de *causes*, soit parce qu'on en voit naître les *phénomènes* indiqués, soit parce qu'elles donnent l'espérance, qu'il en résultera quelque lumière sur des *phénomènes* plus obscurs ; c'est ce dont le cas présent me fournira un exemple. Lorsque une partie de la *matière électrique* du *disque* B s'est écoulée dans le sol, il s'établit, entre l'*air* & les deux *disques*, une circulation rapide du *fluide déférent*, dont voici la marche. Le *fluide déférent* de l'*air* autour du *disque* A, se porte à ce *disque* ; à cause de son excès de *matière électrique* : cette *atmosphère* de *fluide déférent*, se trouvant moins pressée du côté du *disque* B, devenu *négatif*, s'étend de ce côté-là & diminue en *densité* : la *matière électrique* de B a alors un excès de *fluide déférent*, comparativement à celle de l'*air* voisin, à qui elle en transmet une partie, & celle-ci la partage avec la *matière électrique* de l'*air* près d'A, qui peut ainsi en céder de nouveau au *disque* A, par où les mêmes effets successifs recommencent, sans

aucun déplacement sensible de la *matière électrique*, dont le manque d'équilibre produit la circulation du *fluide déférent*. Quand les *disques* viennent ensuite à être séparés par la retraite du *disque B* avec sa *pointe*, cette circulation cesse instantanément : le *disque A* retient alors le *fluide déférent* qui appartient à sa quantité accrue de *matière électrique*, par où sa *balle* s'élève subitement : le *disque B* au contraire, perd avec l'*air*, & ne répare plus son excédent de *fluide déférent* ; & à l'instant la *balle* qui lui rend de la *matière électrique*, s'élève comme plus *négative*. Mais ces effets soudains ne durent pas ; parce que, d'un côté, le *fluide électrique* surabondant du *disque A*, ayant plus de *force expansive*, se communique à l'*air*, & par la *pointe* voisine au sol ; & de l'autre, parce que le *fluide électrique* surabondant de l'*air* comparativement à *B*, ne trouvant plus autant de résistance dans celui de ce *disque*, y passe, tant que la *pointe* peut lui en rendre par le sol. Enfin, ces effets opposés des deux *pointes* cessent sensiblement, lorsque le *disque A* a assez perdu, & le *disque B* assez gagné de *fluide électrique* pour que l'*air* n'ait pas plus de pouvoir pour les ramener à son état, qu'il n'en avoit lorsqu'ils se modifioient l'un l'autre par leur proximité. Ainsi les balles dans leur chute, moins rapide que leur ascension, s'arrêtent au point dont elles étoient parties à l'instant de la retraite du *disque B*.

24. Ces nouvelles modifications de la *matière électrique* par son *fluide déférent*, ont donc encore une analogie générale avec celles de l'eau par le feu ; & il en résulte ainsi la connoissance très-probable d'un nouveau *fluide atmosphérique*, qui est au *fluide électrique* ce que le feu est à la *vapeur aqueuse*. Or, comme l'eau & le feu, par leurs diverses combinaisons entr'eux & avec d'autres substances, éprouvent très-probablement dans l'atmosphère, des combinaisons plus reculées de notre observation immédiate, que celle qui produit la *vapeur aqueuse*, il est très-probable qu'il en est de même à l'égard du *fluide électrique* : de sorte que, lorsque ces deux *fluides* se manifestent, l'un à l'*hygromètre*, l'autre à l'*électromètre*, leur principale fonction en cet état, est de disséminer dans l'atmosphère leurs *ingrédiens* respectifs, qui par là sont prêts à y subir d'autres modifications suivant les circonstances.

25. Et ici encore, la *vapeur aqueuse* vient répandre quelque jour sur les fonctions du *fluide électrique*. Nous n'avons jusqu'ici, il est vrai, aucun moyen de connoître les changemens de la quantité *absolue* du *fluide électrique* dans l'atmosphère ; car nos *électroscopes* ne nous indiquent que des quantités *comparatives* de ce fluide, soit entre différentes couches d'*air*, soit entre l'*air* & le sol. Mais l'*hygromètre* nous montre aujourd'hui des changemens très-inattendus de la quantité *absolue* de la *vapeur aqueuse* dans l'atmosphère ; & il est d'autant plus

plus naturel d'en supposer de semblables dans celle du *fluide électrique*, qu'il règne entr'eux une nouvelle analogie très-remarquable dont une conformité générale de modifications dans l'atmosphère doit naturellement être la suite. Lorsque le *fluide électrique*, se trouvant en plus grande quantité sur un conducteur que sur les corps voisins, se porte tout-à-coup vers un point du premier, pour en partir en torrent, il produit trois nouveaux phénomènes, savoir, de la *clarté*, de la *chaleur*, & une *odeur* particulière. Et lors aussi que la *vapeur aqueuse* éprouve une compression violente & subite, comme dans sa production soudaine par la combustion de l'*air inflammable* avec l'*air déphlogistiqué*, il s'en sépare de l'*eau*, du *feu* & de la *lumière*. Quand donc le *fluide électrique* ne faisoit que circuler autour du conducteur, il contenoit de la *lumière* qui n'éclairoit pas, du *feu* qui n'échauffoit pas, & une substance *odoriférante* qui n'étoit pas *odorante*. Ces trois substances sont donc combinées entr'elles, & peut-être avec d'autres ingrédients, dans les particules du *fluide électrique*. Or si ces combinaisons, manifestées dans nos petites expériences, se forment & se détruisent dans l'atmosphère, comme des phénomènes atmosphériques, que je rapporterai dans une de mes Lettres suivantes, ne permettent pas d'en douter, quelle peut être notre connoissance actuelle sur la *composition* d'aucun des *fluides* particuliers qui forment la masse de notre atmosphère?

26. Je n'ai fait encore que des conjectures très-vagues sur la *composition* du *fluide électrique* toutefois vu l'obscurité de cet objet, je les énoncerai. Le *fluide déférent électrique* n'est pas le *feu*; car quoiqu'il soit *libre* lorsque (pour suivre la *matière électrique*, ou pour se mettre en équilibre dans son espèce autant que cette première *tendance* peut le lui permettre) il se transporte d'un lieu à un autre; il ne produit point de *chaleur*. Il ne paroît pas non plus, que le *feu* entre dans la composition de la *matière électrique*; parce que, si cela étoit, & vu la ténuité de cette *matière*, elle seroit probablement *expansible*. Je présume donc, que la *matière électrique* contient une substance, qui, avec la *lumière*, produit le *feu*; & que la *lumière* qui se manifeste dans la *décomposition* du *fluide électrique*, appartient à son *fluide déférent*. Comme je ne traiterai de la *composition* du *feu* que dans ma Lettre suivante, je me bornerai ici à donner les raisons de mon opinion sur la nature du *fluide déférent électrique*.

27. J'ai exposé, dans mes *Idées sur la Météor.* les motifs que j'ai de penser, que la *lumière*, ou simple, ou déjà combinée, est la cause prochaine de l'*expansibilité* de toutes les substances atmosphériques: c'est de cette idée générale, jointe au phénomène *phosphorique* du *fluide électrique*, que découle l'idée que je viens d'énoncer. Le *fluide déférent électrique* doit être même un des *composés* les plus

simples de la *lumière* ; car il en conserve sensiblement la ténuité ; ainsi que sa propriété de se mouvoir rapidement en ligne droite : & l'addition de quelque substance très-subtile peut produire ses différences d'avec son *fluide déférent*. Dans ce composé la *lumière* n'affecte plus l'organe de la vue, & ses *tendances* ont changé. La *lumière* tend fortement, mais à divers degrés, vers toutes les substances : ainsi ce n'est pas le manque de pores directs dans les corps *opaques*, qui l'empêche de les traverser ; ce sont ses *tendances* diverses vers les parois hétérogènes de ces pores ; différences d'où résulte qu'elle ne peut y suivre sa route. L'addition d'une substance très-subtile peut changer ces propriétés. 1°. Le *mixte* ne frappera plus l'organe de la vue. 2°. N'ayant plus de *tendance* vers les particules des corps, il les traversera tous, comme la *lumière* traverse les corps *diaphanes*. 3°. Par sa forte *tendance* vers la *matière électrique*, il restera dans l'atmosphère, & deviendra notre *fluide déférent électrique*.

28. Les expériences bien intéressantes de M. DE SAUSSURE sur l'*électricité atmosphérique* nous ont appris à cet égard un fait très-remarquable, qu'il a détaillé au chap. 28 de ses *Voyages dans les Alpes*, & dont voici l'énoncé général. « En été, lorsqu'aucune » cause particulière n'intervient, l'*électricité de l'air* va en croissant, » depuis le lever du *soleil*, où elle est presque imperceptible, jusques » vers les trois ou quatre heures après midi ; où elle acquiert sa plus » grande force ». Ainsi les *rayons solaires* augmentent l'*électricité de l'air* ; & d'après ce que j'ai exposé des modifications du *fluide électrique* par son *fluide déférent*, il suffit, pour expliquer le phénomène, que la quantité de ce dernier augmente alors dans l'air, par une nouvelle formation du *mixte* que je viens de définir : ou encore, comme ce *mixte* lui-même appartient à la classe des *vapeurs*, dont la *force expansive* augmente par une plus grande abondance de leur *fluide déférent* immédiat, il se peut que, dans ces variations diurnes de l'*électricité de l'air*, la *lumière* ne fasse qu'augmenter la *force expansive* du *fluide déférent électrique* existant ; sans augmenter sa quantité ; ce qui, en ce cas, n'auroit lieu, que dans certaines circonstances particulières.

29. Je viens, Monsieur, d'indiquer un des objets qui me paroissent les plus importants dans la Physique terrestre ; savoir les *combinaisons*, soit passagères, soit plus durables, de la *lumière* avec d'autres substances. Les *combinaisons* passagères sont celles qui forment des *vapeurs* ; c'est-à-dire, des *fluides expansibles*, que trop de *densité* décompose, & qui exercent plus ou moins de *force expansive* suivant l'abondance proportionnelle de leur *fluide déférent* immédiat, ou suivant la *force expansive* de celui-ci : les *combinaisons* plus durables sont celles, qui ne peuvent être détruites que par l'intervention d'autres substances,

avec lesquelles l'un des ingrédients du *composé* ait une affinité plus forte qu'avec ceux auxquels il est alors réuni. Par ces diverses *combinaisons*, & sur-tout par la dernière de leurs deux classes, la *lumière* entre, médiatement ou immédiatement, dans la composition de nombre de *solides*, comme dans celle de tous les *liquides* & les *fluides expansibles*, compris les *fluides aëriiformes*; & probablement aussi, elle produit bien d'autres *fluides atmosphériques* dont nous n'avons encore aucune idée.

30. Deux considérations générales doivent fixer l'attention des physiciens sur cet objet. La première est, que sans qu'il soit besoin de connoissances en Physique, on ne peut s'empêcher d'être frappé de l'importance de la *lumière* sur notre globe. La seconde, qui demande des connoissances approfondies dans cette science, est le sentiment qu'on y éprouve des plus grands vuides, dans les idées de *causes* & dans les *liens* des phénomènes. Ces vuides ne proviendroient-ils point en très-grande partie de ce que l'on se contente de considérer vaguement l'importance de la *lumière*, sans tenter de découvrir ce qu'elle peut opérer dans les grands phénomènes de la nature? C'est-là mon opinion; & je la développerai plus particulièrement dans ma Lettre suivante, en y considérant les rapports de la *lumière* avec le *fluide* le plus immédiatement actif sur notre globe, savoir le *feu*.

Je suis, &c.

*Faites à corriger, Lettre première, cahier de Février.*

Page 149, ligne avant-dernière, déphlogistique, lisez phlogistique.

Page 150, ligne 18, j'en vis, lisez j'en dis.

*Additions, &c. Lettre seconde, cahier de Mars.*

Page 195, §. 6, au commencement, après la phrase: « Il est naturel de concevoir, que l'espace libre entre les molécules des substances » est inversement proportionnel à leur *pesateur spécifique* », ajoutez: « ce qui a lieu rigoureusement lorsque cet *espace libre* dans l'une des substances, est égal, à même volume, à l'*espace plein* dans l'autre, & réciproquement ».

Page 199, fin du §. 11; ajoutez: « il faut considérer, à l'égard du *thermomètre* employé à déterminer les *températures*, qu'au moment où l'on observe celles de deux substances, dont on veut comparer ensuite les *capacités*, le *thermomètre* y est fixe: ainsi les *capacités* respectives des substances & de l'instrument lui-même ont déjà produit leur effet, la même *température* règne donc dans le *thermomètre* & dans la substance, c'est-à-dire, que la *force expansive* du *feu* y est égale. Et puisque les *dilatations* de la substance ( toujours la même ) du *thermomètre*, sont supposées nous indiquer

Tome XXXVI, Part. I, 1790. JUIN. Ooo 2

» immédiatement les différences de force expansive du feu qu'il  
 » contient; elles nous indiquent ainsi, les différences de force expan-  
 » sive de ce fluide dans les autres substances. Quant au mélange  
 » des deux substances soumises à l'expérience, pour procéder réguliè-  
 » rement à la détermination de sa température, il faut avoir égard à  
 » la capacité du thermomètre; à moins que, par la petitesse relative,  
 » on ne puisse le compter pour rien, alors donc encore il indiquera  
 » le degré de force expansive du feu dans le mélange ».

P. S. Londres, le 28 Mai.

En arrivant ici, j'y ai trouvé un exemplaire, que le docteur PRIESTLEY a eu la bonté de m'y envoyer, de la nouvelle édition de ses Ouvrages de Chimie que je vous annonçai, Monsieur, au bas de ma Lettre précédente: cette édition est de 3 volumes in-8°. Je n'ai presque eu de tems que pour parcourir la table des chapitres, qui avec une table des matières, annonce un vrai trésor, à tous ceux qui s'occupent de Physique, sous quelque forme que ce soit; en ce que toutes les expériences de ce chimiste, à bon droit célèbre, y sont rangées dans l'ordre le plus propre à y faire trouver les faits dont on peut avoir besoin.

La seule partie de cet Ouvrage que j'aie pu lire encore, est la dernière, qui a pour titre, *Observation relative à la Théorie*. L'Auteur y discute, d'après l'ensemble de tous les faits, la nouvelle Théorie Chimique: il y répond entr'autres aux objections qui lui ont été faites par les Auteurs de cette théorie, & en particulier par M. BERTHOLLET, sur les expériences d'après lesquelles il refuse, soit d'abandonner l'existence du phlogistique, soit d'admettre la décomposition de l'eau; & il appuie même ses opinions à cet égard sur de nouvelles expériences.

J'ai trouvé de plus dans cette partie un passage bien remarquable: le docteur PRIESTLEY, d'après l'ensemble des faits chimiques relatifs aux fluides aëriiformes, y avance la même proposition que M. INGENHOUSZ a conclue de ses expériences sur la végétation, & que j'ai exprimée dans ma Lettre précédente d'après les faits météorologiques; savoir (dans les termes du docteur PRIESTLEY): « que l'eau, ou  
 » plutôt la vapeur aqueuse, est la base de toute espèce d'air; soit  
 » celle à laquelle ils doivent leur espèce d'expansibilité. Tellement  
 » qu'on peut dire de tout air, que c'est la vapeur aqueuse, avec  
 » quelque autre substance, dont l'union intime à cette vapeur, l'empêche  
 » de se décomposer dans la température de l'atmosphère ».

Le docteur PRIESTLEY incline aussi dans cet ouvrage vers une proposition que j'ai exprimée au §. 22 de ma troisième LETTRE (cahier d'avril), « que probablement il n'y a qu'un seul acide fonda-

» mental, diversement modifié par d'autres substances, & qu'il se  
 » peut, que cet acide simple soit celui que nous nommons acide  
 » nitreux ».

## EXTRAIT

*Des Observations Météorologiques faites à Laon, par ordre  
 du Roi, pendant le mois d'Avril 1790;*

*Par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Secrétaire perpétuel de la  
 Société d'Agriculture de Laon, Membre de plusieurs Académies.*

LA température de ce mois a été très-sèche & très-froide du premier au 8. Plusieurs cantons de vignes ont été gelés, ainsi que quelques seigles; les abricotiers & les pêchers, les autres arbres fruitiers, excepté les pommiers, ont souffert. Le reste du mois a continué d'être assez froid & pluvieux, & dont les mars avoient grand besoin. La végétation s'est ralentie au point qu'elle n'étoit guère plus avancée à la fin du mois que dans l'année moyenne. Le 8 les cerisiers & le 10 les pommiers & les lilas fleurissoient. Le 20 on entendoit le rossignol, & les pois étoient en fleurs; le 22 on voyoit des hannetons en grande quantité, & les bibions ou mouches de Saint-Marc le 26.

*Température correspondante aux différens points lunaires.* Le 3 (quatrième jour après la P. L.) beau, froid. Le 4 (lunisl. austr.) idem. Le 6 (P. Q.) beau, doux, changement marqué. Le 10 (quatrième jour avant la N. L.) nuages, doux, pluie, grêle, tonnerre. Le 11 (équinox. asc.) nuages, doux, pluie. Le 12 (apogée) idem. Brouillard, grêle, tonnerre. Le 14 (N. L.) nuages, froid, pluie, changement marqué. Le 18 (quatrième jour après la N. L. & lunisl. bor.) nuages, froid. Le 22 (P. Q.) couvert, froid, pluie. Le 25 (équinox. desc.) & quatrième jour avant la P. N.) nuages, doux. Le 27 (périgée) couvert, froid, pluie. Le 29 (P. L.) nuages, doux.

*Température de ce mois dans les années de la période lunaire correspondante à celle-ci.* Quantité de pluie en 1714  $5\frac{1}{2}$  lignes, en 1733  $4\frac{2}{3}$  lignes, en 1752 7 lignes; en 1771 Vent dominant, le nord. Plus grande chaleur. 16 d. Le 22 moindre  $2\frac{1}{4}$  d. de condensation. Le 16 moyenne 6,9 d. température froide, très-sèche. Plus grande élévation du barometre 28 pouc. 2 lign. Le 27 moindre, 27 pouc.  $6\frac{1}{2}$  lign. Le 30 moyenne, 27 pouces 10 lign. Nombre des jours de pluie 5, de neige 5, d'aurore boréale 7. Quantité de pluie 4,7 lign.

470 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

En 1750, *vent dominant*, le nord: celui de sud fut violent le 13: L'équinoxe n'a été ni précédée ni suivie de grands vents.

*Plus grande chaleur* 11,5 d. le 10 à 2 heur. *au soir*, le vent N. E. & le ciel en partie couvert. *Moindre* 0,0 d. les 2 & 3 à 5 heur. *le matin*, les vents E. & N. E. & le ciel serein. *Différence* 11,5 d. *Moyenne au matin* 3,8 d., à *midi*, 7,7 d. *au soir & du jour* 5,7 d.

*Plus grande élévation du barometre* 27 pouc. 9,75 lign. le 21 à 2 heur. *au soir*, le vent sud-est & le ciel serein. *Moindre* 26 pouc. 10,6 lign. le 10 à 5 heur.  $\frac{1}{2}$  *au matin*, le vent nord & le ciel couvert. *Différence* 11,15. lign. *Moyenne au matin* 27 pouc. 5,18 lign. à *midi* 27 pouc. 5,08 lign. *au soir* 27 pouc. 5,32 lign. *du jour* 27 pouc. 5,19 lignes. *Marche du barometre*. Le premier à 5 heur.  $\frac{1}{2}$  *matin*, 27 pouc. 6,57 lign. Du premier au 3, *monté* de 2,06 lign. du 3 au 4, *baissé* de 1,35 lign. du 4 au 5, *M.* de 0,89 lign. du 5 au 11, *B.* de 9,57 lign. du 11 au 14, *M.* de 8,28 lign. du 14 au 16, *B.* de 3,88 lign. du 16 au 21, *M.* de 6,75. lign. du 21 au 24, *B.* de 6,92 lign. du 24 au 28, *M.* de 4,78 lign. du 28 au 30, *B.* de 4,04 lign. le 30, *M.* 1,16 lign. le 30 à 8 heur. *du soir* 27 pouc. 4,75 lign. Le mercure a plus varié, & s'est soutenu beaucoup plus bas que les mois précédens; ses plus grandes variations ont eu lieu en *montant* les 13, 14, 19 & 30, & en *descendant* les 6, 9, 15, 22 & 29.

Il est tombé de la *pluie* les 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 27, 28 & 30, & de la *grêle* les 10, 12, 13, 22 & 30. La quantité d'eau a été de 41,3 lig. Il en est tombé 22 lignes dans la journée & la nuit du 12. L'évaporation a été de 15 lignes.

Le *tonnerre* s'est fait entendre de près les 10 & 12. Je n'ai point observé d'*aurôre boréale*.

Il y a eu beaucoup de rhumes pendant ce mois.

Laon, le 4 Mai 1790.

M É M O I R E

*Sur un nouveau Four pour cuire le Plâtre par le Charbon de terre, imprimé par ordre du Bureau de la Ville de Paris.*

E X T R A I T.

DÈS l'année 1783 la disette du bois à brûler dans la ville de Rouen, engagea MM. du Parlement de cette ville, à subvenir à cet égard aux besoins du peuple. Un bon citoyen, M. Scanegatty, proposa

pour épargner le bois de cuire le plâtre avec du charbon de terre. Depuis long-tems je ne cesse d'inviter mes concitoyens d'imiter en cela, ainsi qu'en tant d'autres choses, l'industrie des Anglois qui regardent avec raison leurs mines de charbons comme une de leurs plus grandes richesses. Heureux s'ils se contentoient de ces richesses territoriales, & que l'ambition ne les pousât pas vers leur ruine, comme elle a entraîné tous les peuples qu'ils se proposent pour modèles, les Tyriens, les Carthaginois, &c. &c. d'ailleurs leur ame belle & sensible ne seroit pas affligée par les maux que les guerres continuelles qu'ils font pour soutenir leur commerce & leurs vues ambitieuses, causent à tous les peuples de l'univers.

Je vais faire connoître le fourneau en question dont on trouvera la figure, *pl. II*; ce fourneau pourroit aussi servir à cuire la pierre à chaux. Différens essais ont prouvé que le plâtre cuisoit mieux dans ce four que par les procédés ordinaires.

Ce four est une tour circulaire terminée en dôme, ouverte à sa partie supérieure; sa capacité est de 325 pieds cubes, parce qu'en arrangeant le plâtre il faut y ménager des vuides pour le passage & la circulation de la flamme; A, est la porte du foyer; B, est une ventouse vue de face. Cette ventouse a un pied quadré dans cette partie & facilite un grand courant d'air, parce que sa base est beaucoup plus large, & plus allongée; C, est une plaque de fer qui recouvre le dessus du four, garnie de sa cheminée; D, D, D, D, sont des soupiraux ou registres, percés dans les flancs du dôme & que l'on ouvre ou que l'on ferme, suivant que l'on veut porter l'activité du feu dans telle ou telle partie du fourneau; ainsi qu'on le fait dans les grandes meules où l'on fabrique le charbon de bois. Enfin dans le bas du fourneau est une autre voûte surbaissée destinée à supporter la charge du plâtre. Cette dernière voûte ne s'élève au-dessus du fond du fourneau que l'intervalle nécessaire pour laisser circuler la flamme, & elle est percée d'un grand nombre d'ouvertures, destinées à donner passage à la flamme & à la distribuer dans toute la masse à cuire.

Le foyer est placé au dehors de la tour, il est séparé du conduit par une grille, sur laquelle on met le charbon de terre. Le feu est entretenu & animé par un courant d'air frais qui arrive de loin par le moyen de la ventouse qui est un grand manche bâti en briques. La flamme du foyer se distribue sous la voûte inférieure. On charge le four par une porte latérale qui s'élève jusqu'à la naissance de la voûte supérieure, & qu'on ferme ensuite par une maçonnerie en brique.

L'art de cuire le plâtre paroît consister à dépouiller ce sel vitriolique terreux d'une partie de son eau de cristallisation. Ce sel ainsi dépouillé attire de nouveau l'eau avec beaucoup d'activité, & aussitôt il cristallise

d'une manière confuse, & c'est par l'effet de cette cristallisation prompt qu'il acquiert la solidité nécessaire. Tout l'art de la cuisson du plâtre consiste donc à enlever cette humidité, ou eau de cristallisation.

Mais on fait par les expériences de Stahl, que tous les sels vitrioliques sont décomposés par le phlogistique qui a plus d'affinité avec l'acide vitriolique, & que cet acide par cette union est changé en acide sulfureux ou en soufre. Lorsqu'on chauffe trop ce plâtre, la même décomposition a lieu. Il se forme du soufre, & la terre calcaire qui a quitté son acide est changée en chaux. Cette décomposition a presque toujours lieu en petite partie; aussi toutes les fois que l'on gâche du plâtre, sent-on l'odeur de l'hépar; mais si elle étoit trop considérable, le plâtre décomposé en trop grande partie ne pourroit plus produire l'effet qu'on en attend. C'est ce qu'on appelle le plâtre trop cuit.

L'expérience a fourni à M. Scanégatty un caractère simple & facile à saisir, pour arriver à ce terme. C'est de continuer le feu tant que le fluide expansible qui sort par les registres de la voûte tient une quantité sensible d'eau en dissolution, c'est-à-dire tant qu'il est capable de mouiller les corps froids qu'on expose sur son passage. Dès que ce fluide est assez sec, pour ne plus abandonner d'eau contre la surface des corps froids qu'il touche, l'opération est finie. M. Scanégatty fait fermer toutes les ouvertures du four & laisse refroidir lentement le tout pendant quinze heures.



## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*LE Guide des jeunes Gens de l'un & de l'autre sexe à leur entrée dans le Monde, pour former le Cœur, le Jugement, le Goût & la Santé; par le Docteur RETZ, l'un des Médecins ordinaires du Roi, Médecin des Hôpitaux de la Marine pendant la dernière Guerre, 2 vol. in-16. Paris, au bureau des Annales de l'art de guérir, rue Saint-Honoré, près celle des Frondeurs, N°. 238.*

Cet Ouvrage qui est par forme de Dictionnaire, nous a paru bien remplir son but.

*Calendrier du Fermier, ou Instruction, mois par mois, sur toutes les opérations de l'Agriculture qui doivent se faire dans une Ferme: Ouvrage traduit de l'Anglois, avec des Notes instructives du Traducteur sur les objets particuliers à la culture Angloise; par M. le Marquis DE G. Membre de l'Assemblée Provinciale de l'Île de France & de la Société Royale d'Agriculture. A Paris, chez Gattey, Libraire*

Libraire au Palais-Royal, Cucher, Libraire, rue & hôtel Serpente, & Née de la Rochelle, Libraire, rue du Hurepoix.

« Nous estimons, disent les Commissaires de la Société d'Agriculture, que cette traduction, fruit du zèle éclairé de M. de Guetichy (il n'y a plus de Marquis en France, ni ducs, ni comtes, ni barons, il n'y a que des citoyens françois) » pour l'économie rurale, mérite l'accueil & l'approbation de la Société Royale d'Agriculture & de paroître sous son privilège ».

*Mélanges d'Agriculture sur les Mûriers & l'Education des Vers-à-soie, où l'on a joint à la théorie sur ces Arbres utiles des Expériences assurées sur la meilleure manière de faire les Pépinières des Mûriers & de les cultiver quand ils sont transplantés, en recherchant les causes de leur maladie actuelle en Languedoc & en Provence; on a trouvé le moyen d'y remédier & de réussir avec plus de facilité à l'éducation des Vers-à-soie, avec figures: première édition: Miscuit utile dulci. Tome I. A Paris, chez Royez, Imprimeur-Libraire, quai des Augustins.*

*Mélanges d'Agriculture sur les Figuiers & les Oliviers, suivis d'Observations & d'Expériences sur la meilleure manière de les cultiver, sur les causes de leur dépérissement & sur les moyens d'y remédier; avec figures, nouvelle édition, augmentée: Miscuit utile dulci. Tome II. A Paris, chez Royer, quai des Augustins.*

Ces deux Ouvrages sont du plus grand intérêt pour l'Agriculture, & sur-tout pour nos provinces du midi.

*Bibliothèque de l'Homme public, ou Analyse raisonnée des principaux Ouvrages François & Etrangers sur la Politique en général, la Législation, les Finances, la Police, l'Agriculture, & le Commerce en particulier, & sur le Droit Naturel & Public; par M. DE CONDORCET, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, l'un des Quarante de l'Académie Française, de la Société Royale de Londres, M. DE PEYSSONEL, ancien Consul Général de Smirne, &c. & M. LE CHAPELIER, Député à l'Assemblée Nationale, & autres Gens de Lettres, avec cette épigraphe: « Quelque foible influence » qu'ait ma voix dans les affaires publiques, le seul droit d'y voter » m'impose la loi de m'en instruire ». J. J. Rousseau, Contrat social. Tome IV, de 264 pages, in-8°. A Paris, chez Buillon, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coëtlosquet, N°. 20, 1790.*

Ce volume contient une suite des extraits du Traité des Richesses des Nations, de M. Smith, de la République de Platon, de l'Utopie de Thomas Morus, chancelier d'Angleterre, du Traité de la Politique de *Tome XXXVI, Part. I, 1790. JUIN.*

France, par M. H. Marquis de C. enfin, quelques idées du chancelier de Bacon. Tous ces Ouvrages sont trop connus pour qu'il soit besoin d'en parler. Je m'arrêterai seulement à une belle idée de Thomas Morus. Il suppose que les Utopiens sont des cultivateurs, comme il faut le supposer toutes les fois qu'on veut parler d'un peuple vertueux & heureux. « Ce » peuple agriculteur, dit-il, est gouverné par un Roi; mais ce Roi est » toujours conseillé par un corps de magistrats choisis par le peuple à la » pluralité des voix ».

Cette idée avoit été repropoſée par l'abbé de Saint-Pierre; & Rousseau répond : *Le bon abbé ne voyoit pas qu'il changeoit la forme du gouvernement.* Effectivement le gouvernement deviendroit aristocratique si le Roi étoit obligé de suivre les avis d'un conseil nommé par la nation; & s'il n'y étoit pas obligé, & qu'il ne voulût pas dépendre du conseil national, il auroit un conseil privé qui feroit tout le travail.

Cependant il ne faut pas abandonner cette idée si utile pour l'humanité. Il est sûr que la plupart des Rois si peu faits pour cette place éminente, soit par leur peu de talens, soit par leur détestable éducation, sont dans leur conseil purement passifs; que c'est par conséquent leur conseil & leurs ministres qui régient tout. Il est donc du plus grand intérêt pour le bonheur de *leurs concitoyens* (je ne fais pourquoi on continue de dire sujets) que les Rois n'aient pour ministres & pour conseillers que des gens avoués par la nation, & dont les talens & sur-tout la probité, cette qualité si rare parmi les ministres, soient bien connus. D'un autre côté, ce choix des ministres & des membres du conseil n'est pas ordinairement fait par le monarque, mais par les courtisans & les courtisanes, qui chacun cherche à placer son protégé pour en recevoir des grâces. Ne pourroit-on pas sans *changer le gouvernement*, rendre ce choix meilleur? Tel est le problème que je propose aux législateurs & aux politiques. Voici des idées que je soumets à l'assemblée nationale de France.

1°. Le législateur ne pourroit-il pas décider que chaque ministre ou conseiller d'état seroit pris dans la partie qui doit lui être confiée; car s'il y a eu quelque chose de ridicule, ça été de voir un lieutenant de police de Paris, qui ne connoissoit que les barques de la Seine, devenir ministre de la marine, & cela pour le récompenser de tout autre service qu'il avoit rendu au monarque.

2°. Lorsqu'il y auroit une place vacante dans le ministère & dans le conseil, le Roi proposeroit un sujet à la nation, c'est-à-dire, à ses représentans, l'assemblée nationale, & s'il y étoit rejeté à la pluralité sans discussion, le Roi en proposeroit un autre. Cela obligeroit les Rois à consulter l'opinion publique.

3°. Un ministre ainsi proposé par le Roi, & agréé par l'assemblée nationale, pourroit toujours être renvoyé par le Roi, dès qu'il cesseroit de lui être agréable.

Il me paroît que par ce moyen on n'ôteroit rien à l'autorité royale, on ne changeroit point la nature du gouvernement, & en assureroit le choix des ministres & des conseillers d'état, à-peu-près autant qu'il est possible; & je le répète, rien n'est plus intéressant dans un gouvernement, sur-tout le monarchique héréditaire.

*Mémoires d'Agriculture, d'Economie Rurale & Domestique, publiés par la Société-Royale d'Agriculture, année 1788, trimestre d'été & trimestre d'automne, 2 vol. in-8°.*

Ces deux volumes renferment des Mémoires très-intéressans sur les divers objets d'économie rurale, que nous regrettons ne pouvoir faire connoître. M. Broussonnet, secrétaire de la Société, a rendu compte dans un discours très-bien écrit des travaux qu'elle a entrepris. Sans doute dans le nouvel ordre de choses on cherchera à la rendre encore plus utile.

*Dissertation sur les Amusemens des François depuis le commencement de la Monarchie jusqu'à nos jours; par M. BUC'HOZ, in-fol.*

*Dissertation sur le Lézard d'Amboine, par le même, in-fol.*

*Dissertation sur l'Histoire-Naturelle de la Taupe, id. in-fol.*

*Dissertation sur le Lin de Sibérie, infiniment préférable au Lin commun, tant par sa culture qui est très-facile, que parce qu'il est vivace, id. in-fol.*

*Dissertation en forme de Supplément sur une Plante nouvelle que nous avons appelée en 1785 la Calonne, id. in-fol.*

*Dissertation sur la Latourette, genre nouveau découvert au Pérou, & ainsi nommé par M. DOMBEY, en l'honneur de M. DE LA TOURRETTE son ami, id. in-fol.*

*Dissertation sur l'Ellébore, ses différentes espèces, ses propriétés médicinales, sur les pillules toniques du Docteur BACHER, & l'Oxymel du Chirurgien MAYEZ, dont l'Ellébore est la base, id. in-fol.*

*Dissertation en forme de Catalogue des Plantes vivaces, id. in-fol.*

*Dissertation sur les Animaux à Mamelles ou Quadrupèdes, & sur leurs sept grandes divisions, id. in-fol.*

*Dissertation sur le Cochon, sur la manière de l'élever. &c. id. in-fol.*

*Dissertation sur les usages que la Médecine tire de l'Homme même pour la guérison de ses semblables, id. in-fol.*

*Dissertation sur un petit Nain né en Lorraine, & sur les Quadrupèdes qui se trouvent dans cette Province, id. in-fol.*

*Dissertation sur l'Histoire-Naturelle des environs de Pont-à-Mousson en Lorraine, id. in-fol.*

*Dissertation sur l'origine des Fontaines & des Rivières, id. in-fol.*

Toutes ces Dissertations se trouvent chez l'Auteur, M. Buch'oz, rue de la Harpe, N^o. 109. On connoît tout son zèle pour le progrès des sciences naturelles.

Franklin est mort dans le courant du mois d'avril, d'un abcès à la poitrine. Ce grand homme a conservé sa présence d'esprit ordinaire presque jusqu'à ses derniers momens. . . . Personnes publiques & privées de tout rang & de toutes qualités ont assisté à ses funérailles; & il n'y a peut-être jamais eu un si grand concours en Amérique. Quel spectacle intéressant que celui de tout un peuple qui pleure un de ses bienfaiteurs! Le congrès & plusieurs corporations ont porté son deuil un mois. L'assemblée nationale de France & un grand nombre de philanthropes ont porté ce même deuil pendant trois jours. C'est peut-être la première fois qu'on a vu les nations porter le deuil pour un ami de l'humanité; tandis qu'à la honte de la raison on les voit le porter des mois entiers pour leurs oppresseurs. Tous les peuples de l'Europe sont si pliés sous le joug, qu'ils se font un honneur & un devoir de porter plusieurs mois le deuil d'un de leurs tyrans ou de ses proches; tandis que leurs morts devoient être & sont effectivement des sujets de félicité publique. C'est ce qu'on a vu à la mort de Louis XIV, de Louis XV, de Joseph II, &c. &c. Il faut espérer que la Philosophie reformera encore cet abus.

## T A B L E

### DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<i>MÉMOIRE</i> sur un <i>Feld-spath</i> argentin nacré, mieux connu sous le nom d' <i>Œil de Poisson</i> , trouvé dans la <i>Montagne Noire</i> en <i>Languedoc</i> ; par M. DODUN, Ingénieur de la Province de <i>Languedoc</i> ,	page 401
Mémoire sur plusieurs Phénomènes de la Nature, expliqués d'une manière nouvelle; par M. l'Abbé LIBES, Professeur en Philosophie au Collège Royal de <i>Toulouse</i> ,	410
Réponse de M. SEGUIN, à la Lettre de M. DE LUC, insérée dans le <i>Journal de Physique</i> du mois de Mars 1790,	417

*Mémoires sur l'Irritabilité, considérée comme principe de vie dans la Nature organisée; par M. GIRTANNER, Docteur en Médecine, Membre de plusieurs Sociétés Littéraires, premier Mémoire, 422*  
*Lettre de M. l'Abbé HERVIEU, Prêtre, Professeur de Philosophie à Falaise, à M. DE LA MÉTHERIE, sur une Aurore boréale, 440*  
*Lettre de M. J. B. VAN MONS, Apothicaire à Bruxelles, Membre de plusieurs Sociétés Savantes, à M. DE LA MÉTHERIE, sur l'Acide azotique, 447*  
*Cinquième Lettre de M. DE LUC, à M. DE LA MÉTHERIE, sur le Fluide électrique, 450*  
*Extrait des Observations Météorologiques faites à Laon, par ordre du Roi, pendant le mois d'Avril 1790; par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Secrétaire perpétuel de la Société Royale d'Agriculture de Laon, Membre de plusieurs Académies, 469*  
*Mémoire sur un nouveau Four pour cuire le Plâtre par le Charbon de terre, imprimé par ordre du Bureau de la Ville de Paris, extrait, 470*  
*Nouvelles Littéraires, 472*



## TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

### HISTOIRE-NATURELLE.

*DISCOURS préliminaire; par M. DE LA MÉTHERIE, page 3*  
*Mémoire de M. DE LA BILLARDIÈRE, sur l'Arbre qui donne la Gomme adragant, 46*  
*Description de la Plombagine charbonneuse ou hexaèdre; par M. STRUVE, 55*  
*Lettre sur la formation des Champignons; par M. le Baron DE BEAUVOIS, 81*  
*Observations relatives aux effets de la Gelée de l'hiver de 1789, sur les Arbres & Arbustes exotiques de pleine terre; par M. PASSINGE, 161*

<i>Lettre de M. HECHT , sur le Basalte ,</i>	207
<i>Lettre de M. DONADI , sur l'Ambre-gris des côtes de Guyenne ,</i>	232
<i>Notes sur l'histoire du Borax ,</i>	339
<i>Essai sur la culture du Noyer &amp; la Fabrication de l'Huile de Noix ; par M. ROLAND DE LA PLATIERE ,</i>	342
<i>Mémoire sur la Mine d'Or de la Gardette ; par M. SCREIBERG ,</i>	353
<i>Lettre de M. REYNIER , sur la formation des Champignons ,</i>	360
<i>Entomologie , ou Histoire-Naturelle des Insectes , avec leurs Caractères , génériques &amp; spécifiques , leur Description , leur Synonymie , &amp; leur Figure enluminée ; par M. OLIVIER ,</i>	382

## P H Y S I Q U E.

<i>RÉPONSE aux Observations de M. HASSENERATZ , relatives à un Mémoire de M. VACCA BERLINGHIERI ,</i>	page 58
<i>Lettre de M. le Comte JEAN-BAPTISTE CARBURI , sur les Nitrères ,</i>	62
<i>Lettre de M. le Comte VALIANO CARBURI , sur le même objet ,</i>	ibid.
<i>Réponse de M. D'ARCET , id.</i>	63
<i>Réponse de M. DE LAVOISIER , id.</i>	65
<i>Lettre de M. REYNIER , sur la nature du Feu ,</i>	94
<i>Mémoire sur la densité de l'Air à différentes hauteurs ; par M. DE SAUSSURE le fils ,</i>	98
<i>Voyage à la Nitière de Molfetta , dans la Pouille , par M. ZIMMERMAN ,</i>	109
<i>Description d'un instrument pour rétablir la Respiration ; par M. ROULAND ,</i>	121
<i>Vasorum lymphaticorum Corporis Humani Historia , Auctore PAULO MASCAGNI ,</i>	132
<i>Observations sur le système qui admet la matière électrique pour cause de la congélation ; par M. l'Abbé E. G. ROBERT ,</i>	222
<i>Lettre de M. D'H*** , sur un Phénomène phosphorique ,</i>	225
<i>Suite des Observations faites à Laon sur la Bouffole ; par le Père COTTE ,</i>	226
<i>Extrait des Observations météorologiques faites à Laon ; par le Père COTTE ,</i>	228
<i>Observations physiques sur le Phosphorisme du Tartre vitriolé ; par M. GIOBERT ,</i>	256

TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES.		479
<i>Observations météorologiques faites sous la zone torride ; par</i>	<i>M. CASSAN,</i>	263
<i>Suite,</i>		330
<i>Extrait des Observations météorologiques faites à Laon, Février 1790 ;</i>	<i>par le P. COTTE,</i>	302
<i>Idem, pendant le mois de Mars,</i>		304
<i>Recherches physiques sur le Magnétisme animal ; par M. le Chevalier</i>	<i>DE SAUVIAC,</i>	306
<i>Notice sur la Vie &amp; les Ouvrages de M. DE ROMÉ DE L'ISLE,</i>		315
<i>Observation sur une fièvre maligne, &amp; sur la réunion de deux Reins ;</i>	<i>par M. ARTHAUD,</i>	379
<i>Mémoire sur un Feld-spath argentin nacré, &amp;c. par M. DODUN,</i>		401
<i>Mémoire sur plusieurs Phénomènes de la Nature expliqués d'une manière</i>	<i>nouvelle ; par M. l'Abbé LIEBS,</i>	410
<i>Mémoire sur l'irritabilité, considérée comme principe de vie, dans la</i>	<i>Nature organisée, par M. GIRTANNER,</i>	422
<i>Lettre de M. l'Abbé HERVIEU, sur une Aurore boréale,</i>		440
<i>Extrait des Observations météorologiques faites à Laon pendant le</i>	<i>mois d'Avril ; par le P. COTTE,</i>	469
<i>Mémoire sur un nouveau Four pour cuire le Plâtre par le Charbon</i>	<i>de terre,</i>	470

## C H I M I E.

<i>L</i> ETTRE de M. HECHT, sur le Glimmer & le Pechblende, page 53		
<i>Résultat d'Expériences sur le Camphre de Murcie ; par M. PROUST,</i>	123	
<i>Lettre de M. GEANTY, à M. ROULAND,</i>	121	
<i>Lettre de M. DE LUC, sur la nature de l'Eau, du Phlogistique, des</i>	<i>Acides &amp; des Airs,</i>	144
<i>Lettre de M. CRELL, sur l'inflammation de différens Corps com-</i>	<i>busibles dans l'Air acide marin déphlogistique,</i>	154
<i>Mémoire sur la production de l'Acide du Nitre &amp; de l'Air nitreux ;</i>	<i>par M. MILNER,</i>	171
<i>Analyse chimique du Jargon de Ceylan ; par M. KLAPROTH,</i>		179
<i>Seconde Lettre de M. DE LUC, sur la Chaleur, la Liquéfaction &amp;</i>	<i>l'Evaporation,</i>	193

## 480 TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES.

<i>Précis sur la Canne &amp; sur les moyens d'en extraire le Sel essentiel, &amp;c. par M. DUTRÔNE LA COUTURE,</i>	209
<i>Suite,</i>	291
<i>Lecture de M. DONADEI, sur la détonation d'un Air phosphorique avec l'Air déphlogistiqué &amp; l'Air nitreux,</i>	230
<i>Lettre de M. DE LA VIEVILLE, sur un Procédé pour faire du Papier de toute couleur,</i>	231
<i>Expériences sur la Phlogistication de l'Acide du Nitre; par le Docteur PRIESTLEY,</i>	241
<i>Analyse chimique de l'Uranit; par M. KLAPROTH,</i>	248
<i>Préparation du Jaune de Naples; par M. COURRET,</i>	262
<i>Analyse du Cuivre avec lequel les Anciens fabriquoient leurs Médailles &amp; leurs Instrumens tranchans; par M. DIZÉ,</i>	272
<i>Troisième Lettre de M. DE LUC, sur les Vapeurs, les Fluides aériformes &amp; l'Air atmosphérique,</i>	276
<i>Analyse d'une Pierre calaminaire; par M. SAGE,</i>	325
<i>Quatrième Lettre de M. DE LUC, sur la Pluie,</i>	363
<i>Réponse de M. SEGUIN à la Lettre de M. DE LUC, inscrite dans le Journal de Physique du mois de Mars 1790,</i>	417
<i>Lettre de M. VAN MONS, sur l'Acide azotique,</i>	447
<i>Cinquième Lettre de M. DE LUC, sur le Fluide électrique,</i>	450
<i>Nouvelles Littéraires, pages 65 — 155 — 233 — 387 — 472</i>	



Fig. 1.



Fig. 2.

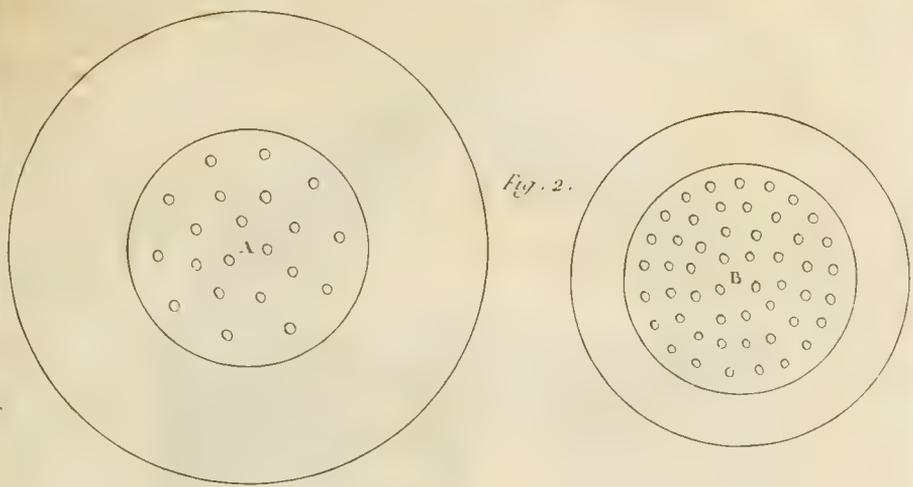


Fig. 3.

