















# OBSERVATIONS



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

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;  
DÉDIÉES

A M<sup>GR</sup>. 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 plusieurs Académies.

---

---

JANVIER 1789.

---

---

TOME XXXIV.



A PARIS,

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

*Et se trouve*

A LONDRES, chez JOSEPH DE BOFFE, Libraire, Gerard-Street, N<sup>o</sup>. 7, chez

---

M. DCC. LXXXIX.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.

BRITISH MUSEUM



BRITISH MUSEUM

S. 996.





# OBSERVATIONS

ET

# MÉMOIRES

SUR

# LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE,

ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

---

## DISCOURS PRÉLIMINAIRE;

*Par M. DE LA MÉTHÉRIE.*

À LA fin de la saison du travail, l'agriculteur contemple avec satisfaction les abondantes récoltes que lui ont rendues ses diverses propriétés : de même l'ami de la vérité repasse avec une douce émotion les différentes découvertes qu'ont faites dans le courant de l'année ces scrutateurs infatigables de la nature. Quel plaisir plus pur que celui de voir s'étendre nos connoissances ! L'univers s'aggrandissant à nos yeux, notre existence paroît prendre les mêmes accroissemens. Celui qui borne ses jouissances à celles que lui procurent ses sens, éprouve bientôt ce terrible sentiment de fatiété qui fait le tourment & le malheur de ceux

*Tome XXXIV, Part. I, 1789. JANVIER.*

A 2

qui croient y trouver uniquement le bonheur. Mais l'ame honnête & sensible qui cultive la philosophie naturelle se prépare des plaisirs inépuisables. Plus on fait, plus on voit qu'on a à apprendre : plus on avance dans la carrière, plus le terme s'éloigne à la vue, & laisse à désirer.

Le grand Frédéric employant à l'étude tous les momens qui n'étoient pas destinés au bonheur de ses concitoyens, & à l'administration de la chose publique, étoit cent fois, mille fois plus heureux que cet autre monarque, qui dans un désœuvrement continuel couroit toujours de plaisirs en plaisirs sans le trouver nulle part. Il s'étourdissoit, mais il ne jouissoit pas. Ses sens étoient encore ébranlés ; mais son ame n'étoit plus affectée. . . .

Mortels ! dont la sensibilité est si exaltée par la civilisation, & qui n'êtes pas commandés par un travail journalier qui occupe tous vos instans, jetez-vous dans le sein de la philosophie naturelle, cette douce compagne de l'homme dans l'état de société. Elle seule peut vous faire lutter avec quelq'avantage contre les adversités dont votre existence est parsemée. En lisant le précis des principales découvertes qui ont été faites cette année, vous sentirez encore mieux cette vérité.

*Astronomie.* M. Herschel, aussi infatigable dans ses travaux qu'éclairé dans ses recherches, continue toujours ses belles observations. Il a vu encore plusieurs fois les volcans qu'il avoit aperçus dans la lune. On sera peut-être bien aise de savoir comment la découverte en a été faite. M. Herschel est si complaisant pour la multitude d'étrangers qui vont l'admirer dans sa campagne à Slao, auprès de Windsor, qu'il accorde le plaisir de regarder les astres avec ses beaux télescopes. M. & Madame Lind y regardoient la lune au moment qu'une étoile passoit derrière cette planète. Madame Lind avoit l'œil à l'instrument, & dit qu'elle voyoit l'étoile passer sur la lune : on s'empresse de lui prouver l'impossibilité de la chose. Elle répondit qu'elle croyoit plus à ses yeux qu'aux raisonnemens. M. Herschel regarda pour lors, & vit effectivement sur le disque de la lune un point lumineux qui ne pouvant être une étoile, fut reconnu pour être un volcan.

M. Herschel a entrepris un grand travail sur cette planète, & il m'a dit y avoir déjà observé près de quatre cens montagnes dont il cherche à déterminer la hauteur. Mais le miroir de son grand télescope de quarante pieds n'étant pas encore achevé, il ne peut faire tout ce qu'il se promet avec ce bel instrument. Il se sert ordinairement de télescopes de 7 pieds, de 10 pieds & de 20 pieds. Il continue aussi son travail sur les étoiles.

M. Bernard, dont nous avons déjà annoncé l'observation sur les satellites de jupiter qu'on n'avoit pu observer depuis soixante-dix ans, a reconnu que le premier de ces satellites étoit en retard d'environ 12 degrés sur les tables de Cassini, le second avançoit de 23 degrés, le troisième

avançoit de 6 à 7 degrés, le quatrième retardoit depuis 1 jusqu'à 6 degrés, & le cinquième retardoit de 8 degrés.

M. Scroeter a fait des recherches intéressantes sur la rotation de jupiter.

M. l'Abbé Rochon a achevé son beau télescope grégorien. Le miroir a 22 pouces de diamètre, & son foyer est de 22 pieds & demi. La matière dont il est composé est de 16 parties de cuivre sur environ 6 d'étain. C'est le plus grand télescope connu, après celui de quarante pieds de M. Herschel, mais dont le miroir n'est pas encore achevé, ainsi que nous l'avons dit.

Le miroir de platine d'un autre télescope de M. l'Abbé Rochon, dont nous avons déjà parlé, a 8 pouces 9 lignes de diamètre. Il est d'une grande perfection & fait un très-grand effet.

M. Ramsden si connu par la précision qu'il a portée dans l'exécution des instrumens d'astronomie & de physique, & encore plus par son génie pour en inventer & les perfectionner, fait actuellement pour M. l'Abbé Piazzi, professeur d'Astronomie à Palerme, un cercle entier de cinq pieds de diamètre. Ce célèbre artiste prétend qu'il faut renoncer au quart de cercle pour arriver au dernier degré de précision, & y substituer le cercle entier. J'ai vu ce nouvel instrument qui est déjà très-avancé. Un de ses grands avantages est que la dilatation du métal étant régulière, n'y peut produire aucune erreur. D'ailleurs, on peut le vérifier tous les jours avec la plus grande facilité. Il n'y a qu'à regarder si deux points diamétralement opposés passent par le centre de l'instrument. M. Ramsden doit encore faire deux de ces instrumens, un pour Paris & l'autre pour Dublin.

M. Messier a découvert une nouvelle comète le 26 novembre. Elle paroissoit dans la constellation de la grande ourse, près l'étoile *Psi*. C'est la soixante-quatorzième dont on ait calculé l'orbite.

*Zoologie.* L'histoire des animaux est sans doute la plus intéressante pour l'homme & en même-tems la plus instructive. Elle nous fait voir la nature vivante & animée.

*Quadrupèdes.* Cette classe est la première de tous les êtres vivans sur le globe; & l'homme en doit être regardé comme le premier ou le chef. En vain différens savans ont-ils tâché d'en faire une classe à part. M. d'Aubenton a trouvé, par exemple, que le trou occipital chez l'homme est beaucoup plus rapproché de la base du crâne que chez le singe; M. Camper a aussi observé quelques différences dans l'organisation intérieure de l'organe de la voix; mais ces nuances sont bien légères, ainsi que celles qui se trouvent dans le pied. Certainement il y a plus de différence entre tel singe & tel autre, par exemple, entre le joko & le douc, qu'il n'y en a entre ce joko & l'homme.

M. Zimmerman nous a donné une nouvelle classification des animaux par climats.

M. Pallas avoit fait connoître que la clavicule se retrouvoit chez quelques

## 6 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

quadrupèdes. M. Vicq-d'Azyr l'a aussi observé dans le lièvre, le lapin, le chat, le cochon-d'Inde, la belette, la fouine. Ce même savant continue son grand travail anatomique.

J'ai décrit une nouvelle espèce de panthère noire qui est à la Tour de Londres.

M. Screiber continue son histoire des quadrupèdes ou *Mammalia*, qu'il fait graver & enluminer à Erlangue.

M. Gmelin nous a donné le premier volume d'une nouvelle édition du *Systema Naturæ* de Linné. Il y décrit quatre cens trente-neuf espèces de quadrupèdes. Ainsi l'on voit quel progrès fait la science, puisque M. Erxleben n'en avoit décrit que trois cens quarante-deux espèces. Il seroit bien à souhaiter, comme je l'avois dit l'année dernière, qu'on fît pour toutes les autres parties ce que vient de faire M. Gmelin pour les *Mammalia*, & qu'on donnât une nouvelle édition complète du *Systema Naturæ*.

*Quadrupèdes ovipares.* M. le Comte de la Cépède nous a fait connoître un grand nombre de quadrupèdes ovipares, ainsi que nous l'avons dit. Il va nous donner incessamment l'histoire des serpens, où il décrira également plusieurs nouvelles espèces. Linné n'a parlé que de cent trente-deux, M. de la Cépède en décrira environ cent soixante.

*Ornitologie.* M. Sparman continue la description des oiseaux qu'il a apportés de ses voyages, & de ceux qui se trouvent dans la collection du Chevalier Carlsson.

M. Geoffroi fils en a apporté quatre espèces nouvelles du Sénégal, dont un formera un genre nouveau.

*Idiologie.* M. Bloch a achevé ce qu'il s'étoit proposé de donner sur les poissons.

M. Sybtorb en a beaucoup apporté de l'ancienne Grece.

*Crustacés.* M. de Badier a réuni environ trois cens cinquante espèces de crustacés. C'est la collection la plus complète en ce genre; le public en jouira bientôt.

*Entomologie.* La famille des insectes est si étendue qu'elle présente sans cesse des objets nouveaux. Aussi nulle partie ne fait des progrès aussi rapides.

M. de la Billardière en a apporté deux à trois cens nouvelles espèces de son voyage au Levant.

M. Badier nous a apporté de la Guadeloupe plusieurs espèces inconnues, & en a un bien plus grand nombre dans sa collection à la Guadeloupe.

M. d'Orcy & ses coopérateurs continuent de nous faire connoître les papillons d'Europe dans son bel Ouvrage, qui réuni aux papillons de Crammer, nous donnera une belle suite de ce genre brillant.

M. Olivier va travailler à la famille des coléoptères pour faire suite



aux papillons d'Europe. M. d'Orcy concourra également à cette entreprise. Nous renvoyons au *Prospectus* de ce bel ouvrage inséré dans le cahier précédent, & nous invitons les amateurs à favoriser cette entreprise.

Le même M. Olivier nous a donné un très-beau Mémoire sur les parties de la bouche des insectes.

M. Stoll, qui nous a déjà donné une bonne description des punaises, vient d'annoncer un nouvel ouvrage, intitulé : *Représentation exactement colorée d'après nature des spectres, des mantes, des sauterelles, des grillons, des criquets, & des blattes, qui se trouvent dans les quatre parties du monde.* Tout cet ouvrage consistera en 74 ou 80 planches, dont on distribuera 3 à 4 fascicules dans l'année. Le fascicule sera de 6 planches, en sorte que tout l'ouvrage sera fini en moins de quatre ans. Les descriptions seront en françois & en hollandois. Le prix de chaque fascicule sera de 4 florins de Hollande.

*Vers.* Cette partie, qui comprend tous les coquillages, n'a pas encore été traitée dans son ensemble avec l'étendue qu'exigent nos connoissances actuelles. M. Bruyère travaille à ce grand ouvrage, & vu son zèle & ses lumières, il n'est pas douteux qu'il étendra beaucoup nos connoissances.

M. Dicquemare continue à nous faire connoître les animaux marins.

M. Fabricius vient de nous donner l'ouvrage de Muller sur les animaux d'infusions. Il l'a enrichi de ses propres observations. Il y a trois cens quatre-vingt-dix espèces de décrites.

M. Martins à Londres a donné quelques coquilles gravées & enluminées d'une manière élégante.

On voit avec plaisir nos richesses s'accroître d'une manière si étonnante. Les belles gravures en assurent la possession. Si tous les amateurs riches vouloient favoriser ces belles entreprises, nous jouirions encore plus promptement.

*Botanique.* Cette science fait des progrès si rapides que bientôt elle ne connoitra plus d'autres limites que celles que la nature y a mises. Car des botanistes infatigables parcourent toutes les parties du globe & en rapportent journellement de riches collections.

M. Sybrorb, aujourd'hui professeur de Botanique à Oxford, a apporté de l'ancienne Grèce un grand nombre de plantes, d'oiseaux, de poissons, &c. Il estime à plus de trois à quatre cens les espèces nouvelles de plantes qu'il a. Mais ce qui intéressera peut-être encore plus les savans, c'est que ses profondes connoissances des Auteurs anciens l'ont mis à même de comparer leurs descriptions, & de reconnoître à-peu-près toutes leurs plantes, leurs poissons, leurs oiseaux. Je crois, me disoit-il à Oxford, que je puis donner toutes leurs synonymies. J'ai été aidé dans mon travail par les habitans eux-mêmes de ces belles contrées qui ont conservé une grande partie des noms anciens que nous retrouvons dans

## 8 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

Théophraste, Aristote, &c. Pour faire jouir plutôt le public, il nous donnera un prodrome, en attendant son grand ouvrage qui sera orné des plus belles planches.

L'herbier de Tournefort contient un grand nombre de plantes de ces contrées décrites dans les corollaires de son ouvrage d'une manière à ne les pas toujours bien faire connoître. Il seroit à désirer que M. Sybtorb pût parcourir cet herbier pour la concordance de la synonymie.

M. de la Billardière arrive d'un voyage qu'il vient de faire en Syrie, au Mont-Liban, dans la Judée, &c. Il est revenu par Chypre, Candie, la Sardaigne, Corse, &c. Il nous a enrichi d'un grand nombre de plantes, d'insectes, &c.

M. Swartz qui a passé plusieurs années dans différentes parties de l'Amérique, en a rapporté une riche collection de plantes. Il nous a donné le podrome des plantes nouvelles de sa collection.

M. Richard, qui a parcouru toutes les Antilles, en est attendu incessamment avec une des plus riches collections.

M. de Badier nous a aussi apporté des plantes de la Guadeloupe.

M. André continue de nous envoyer de Boston des plantes de l'Amérique septentrionale & beaucoup de graines. Sa collection est aussi très-riche.

M. de Beauvoir, après avoir parcouru les Royaumes d'Owere, de Benin, &c. doit passer en Amérique où il enrichira encore sa collection.

M. Willemet fils, qui suit l'exemple d'un père célèbre dans la science, est passé dans l'Inde comme Médecin de Tippe-Saïb. Ses connoissances, son zèle, nous promettent une ample récolte dans un pays aussi riche. Il sera fécondé par M. Baraud son ami, & qui est passé avec lui comme Chirurgien du même Empereur. Des Jardiniers formés par MM. Thouin, & qui vont cultiver les jardins de ce Prince, nous enrichiront également.

Nos célèbres amis qui voyagent avec M. de la Peyrouse, & que nous attendons dans quelques mois, nous apportent les plus riches collections des différentes parties du globe.

MM. Hippolite Rios, Joseph Dabon & Isidore Galvés, arrivent du Pérou où ils étoient passés depuis 1777 avec M. Dombey. Ils apportent des collections immenses de tous les objets d'Histoire-Naturelle. Malgré des pertes considérables qu'ils ont faites par le naufrage du navire le Saint-Pierre-d'Alcantara, & d'autres caisses égarées, ils ont encore un grand nombre de plantes, & la description de deux mille dont une très-grande partie n'étoit pas connue. Ce sont les mêmes à-peu-près qu'à apportées M. Dombey. Ils ont d'ailleurs soixante-dix arbuttes en pleine végétation. On a fait un jardin de botanique auprès de Cadix, deux lieues au nord, au Port de Sainte-Marie, pour toutes ces plantes des pays chauds qui ne pourroient s'acclimater à Madrid.

Nous

Nous avons aussi tous les ans à Paris un certain nombre de plantes nouvelles venues de graines qu'on envoie de toutes les parties du monde à M. Thouin.

Tant de richesses sont décrites dans différens ouvrages.

La Flore Danoise commencée par M. Oeder a été continuée ensuite par Muller, & maintenant par M. Valh qui vient de donner le seizième fascicule.

M. Jacquin continue son bel ouvrage.

M. Willdenow nous a donné quelques fascicules de la Flore de Berlin.

M. de la Peyrouse, de l'Académie de Toulouse, dont nous avons annoncé la Flore des Pyrénées, la continue. J'ai vu une des plantes gravées & enluminées. L'exécution due à M. Janinet, auteur du Mémorial historique de France, m'a paru très-belle, & approche beaucoup de la nature.

L'Académie de Lyon ayant proposé un prix sur les lichens, nous avons eu quatre Mémoires imprimés dont nous avons rendu compte.

M. Gaestner nous a donné une carpologie, c'est-à-dire, un ouvrage sur les semences, qui fait connoître les plantes sous un nouveau point de vue, & des plus intéressans.

MM. Aiton & Dryander publient le catalogue du beau jardin de Kew.

M. Curtis publie une Flore de Londres, *in-fol.* qui ne le cède en rien aux plus beaux ouvrages de Botanique.

M. Bancks continue à faire graver les plantes qu'il a rapportées de son voyage.

M. l'Héritier nous a donné le cinquième fascicule de ces *Stirpes*, un des plus beaux ouvrages en Botanique. Il vient encore de publier un recueil des plantes les plus rares qu'il a vues dans les jardins d'Angleterre, sous le nom de *Serptum Anglicum*.

M. l'Abbé Cavanilles a publié cette année sa cinquième & sixième Dissertation, que nous avons fait connoître. Il continue cet ouvrage si intéressant.

M. Bulliard continue son ouvrage.

M. Bergeret donne aussi un ouvrage fort intéressant sur la Botanique.

M. le Chevalier de la Marck a déjà donné la description de six à sept mille plantes dans son Dictionnaire de Botanique faisant partie de l'Encyclopédie. Il croit que la totalité de son ouvrage contiendra la description d'environ dix-huit mille plantes, & il ne parle que des plantes décrites par les plus célèbres auteurs, sur lesquels on peut compter, & de celles qu'il a vues dans les herbiers & les jardins de cette Capitale: encore y a-t-il quelques herbiers dont il n'a pu parler, parce qu'on en doit donner des descriptions particulières, tels que celui de M. Dombey, celui de M. Desfontaines, celui de M. André, &c. &c.

Ceci doit nous donner une idée de nos richesses en Botanique. Car si

M. de la Mark estime à environ dix-huit mille les plantes qu'il a dessein de décrire, combien n'en contiennent pas encore les herbiers dont il n'a pas communication, tels que ceux de MM. Dombey, Desfontaines, André, la Billardièrre, Shybrorb, Banks, Swartz, Richard, Tumberg, Jacquin, &c. &c.

Nous avons encore d'autres ouvrages de Botanique, tels que celui de M. Villars sur les plantes du Dauphiné; celui de M. Gilibert, &c.

M. Desfontaines nous a donné des Mémoires intéressans sur le *lorus*, cet arbre assez célèbre pour donner son nom à tout un peuple, & sur la culture & les usages économiques du dattier.

M. Smith nous en a donné un sur l'irritabilité des végétaux.

M. Broussonet a ajouté des notes à la traduction qu'a faite M. Smith de la dissertation de Linné sur le sexe des plantes. C'a été pour répondre aux expériences de MM. Spallanzani & Reynier qui paroissent contre-dire ce point de la doctrine de Linné.

M. Thiery de Menonville a donné un *Traité de la culture du Nopal & de l'Education de la Cochenille dans les Colonies Françoises de l'Amérique*. Il a fait voir que la belle cochenille se trouve à Guaxaca au Mexique. Il l'avoit apportée de Saint-Domingue où il en a élevé. Mais la mort ayant enlevé ce citoyen utile, on a laissé périr ses cochenilles. Il se trouve à Saint-Domingue une autre espèce de cochenille qu'on appelle *sylvestre* ou *savage*, que M. Thiery conseille de multiplier.

M. Poivre avoit apporté de la même manière aux Isles de France le muscadier, le canellier, le poivrier; & plus heureux que M. Thiery, ils s'y cultivent avec succès. Ils sont confiés aujourd'hui aux soins de M. de Céré, qui les a singulièrement multipliés.

*Minéralogie.* L'analyse des substances minérales qui jusqu'ici a été si peu avancée, se perfectionne chaque jour.

*Spath pesant aéré.* Nous ne connoissons qu'une espèce de spath pesant, qui étoit un vitriol de terre pesante, ou la terre pesante unie à l'acide vitriolique. Mais M. Boulton en a découvert un d'une autre espèce. Il rencontra dans le Cumberland une pierre pesante, présentant dans sa cassure des espèces de fibres, à demi-transparentes, un peu jaunâtre, &c. N'ayant pas le tems d'en faire l'analyse, il en chargea son ami M. le docteur Withering. Ce célèbre chimiste trouva que cette substance étoit de la terre pesante unie à l'air fixe. Ainsi nous l'appellerons spath pesant aéré; & l'autre spath pesant vitriolique.

*Spath adamantin.* J'ajouterai ce que nous avons dit l'année dernière M. Pelletier & moi sur cette substance, qu'elle reçoit un assez beau poli, & présente le charoyant du feld-spath, que M. d'Arcet en avoit reçu depuis plusieurs années de la Chine, comme entrant quelquefois dans la composition de la porcelaine, ce qui rapproche encore cette substance du feld-spath, comme le soupçonne M. de Bournon.

*Spath boracique.* M. Laffius, officier des mines, trouva à Lunebourg, près le Hartz, une cristallisation pierreuse qui lui présenta des caractères particuliers, & lui parut cristallisée en cubes : il l'appela quartz cubique ; mais jusqu'ici le quartz ne paroît point pouvoir affecter cette forme suivant les règles connues de la cristallographie. La nouvelle substance de M. Laffius est souvent transparente, quelquefois cependant légèrement opaque. Sa dureté est moyenne, & elle fait feu légèrement avec le briquet. Nous ignorons encore sa gravité spécifique. On ne l'a encore trouvée qu'en très-petits cristaux.

M. Forster, dont toute l'Europe connoît la belle collection, vient de recevoir quelques-uns de ces cristaux, qu'il a eu la complaisance de me faire voir. Ils sont effectivement la plupart transparents, quelques-uns légèrement opaques ; ils sont engagés dans une gangue gypseuse, leur dureté paroît assez grande. Un seul est un cube parfait. Les autres sont des cubes tronqués sur les angles des faces, & à l'angle solide du cube. Cette dernière troncature à l'angle solide est quelquefois légère, & par conséquent triangulaire ; d'autres fois plus profonde, & devient pour lors hexaèdre. Enfin, il y a un de ces cristaux à quatorze facettes, six petits plans quarrés, & huit hexaèdres. On voit que toutes ces formes sont des modifications de cube.

Les Chimistes allemands se sont empressés d'analyser cette substance. M. Westrumb, qui a fait le premier cette analyse, a retiré de 100 grains, terre calcaire 10 grains, magnésie 10 grains, argile 5 grains, terre siliceuse 5 grains, fer 8 grains, & 62 grains d'acide de borax. M. Klaproth ayant répété cette analyse, y a trouvé le même acide boracique. C'est pourquoi je l'ai appelé *spath boracique*. On a voulu l'appeler borax calcaire. Mais ce nom ne me paroît pas lui convenir, puisqu'il ne contient pas seulement de la terre calcaire.

L'acide du borax a été aussi trouvé dans une espèce d'huile de pétrole en Hongrie, par M. Wintler.

Voilà donc l'acide boracique combiné avec différentes substances minérales, & sans doute on le trouvera dans bien d'autres.

Mais nos connoissances sur le borax sont encore peu avancées. Il paroît qu'on le trouve dans des lacs ou au bord de ces lacs au nord de l'Inde, du côté du Tiber. Il y en a aussi au Pérou. On a encore retiré l'acide du borax de certains lacs d'Italie. Ainsi il paroît qu'on trouveroit en faisant des recherches, cet acide combiné avec différentes substances minérales.

M. Proust a d'un autre côté trouvé l'acide phosphorique combiné en très-grande quantité dans des pierres calcaires en Andalousie. Nous savions déjà qu'il existoit dans un grand nombre de mines métalliques. M. Gahn l'avoit reconnu dans les mines de plomb, & comme il resloit encore quelques doutes, je rendis la chose évidente en en faisant du phosphore. M. Meyer a prouvé que la sidérite est du fer combiné à l'acide phosphorique.

M. Klaproth a retiré le même acide phosphorique de l'appatit de M. Verner, espèce de béril.

L'air acide ou air fixe se trouve dans toutes les terres & pierres calcaires, les marbres, les spaths, &c. dans le spath pesant aéré, & enfin dans un grand nombre de mines métalliques, telles sont toutes les mines spathiques & terreuses ou à l'état de chaux.

L'acide vitriolique est aussi combiné avec un grand nombre de substances minérales. Il se trouve dans le plâtre, dans le spath pesant vitriolique, dans le vitriol de plomb, celui de zinc, &c. enfin, il minéralisé sous forme de soufre la plupart des mines. M. Raspe m'a donné à Londres un échantillon de mines d'étain de Cornouailles, qu'il croit minéralisé par le soufre; mais ce morceau paroît contenir des pyrites. Ainsi il se pourroit que le soufre qu'on en retire ne fût pas combiné avec l'étain: cependant comme il m'a dit avoir retiré le soufre d'un morceau qui ne contenoit que de l'étain, on doit s'en rapporter au témoignage de ce sçavant minéralogiste.

L'acide marin se trouve dans les mines d'argent & de mercure cornés, dans les mines de cuivre verte, comme l'a prouvé M. Werner, & dans la serpentine, suivant M. Bayen. M. Hielm a trouvé la manganèse unie à l'acide marin dans des eaux minérales en Suède.

L'acide arsenical se rencontre dans plusieurs mines.

Enfin l'acide fluorique est dans le spath-fluor, & suivant M. Rinman dans le lapis lazuli.

Il n'y a donc que l'acide nitreux que nous n'ayons pas encore trouvé combiné dans les minéraux. C'est d'autant plus surprenant qu'aujourd'hui il est très-abondant à la surface de la terre: il doit par conséquent être entraîné par les eaux & se combiner avec les substances minérales qui se forment dans leur sein; mais comme il se décompose avec une si grande facilité, sans doute il l'est avant que de pouvoir se combiner. Il se pourroit cependant qu'il existât réellement dans des minéraux sans qu'on l'eût encore découvert, parce qu'il auroit été décomposé par l'action du feu, & des autres agens dont on est obligé de se servir pour ces sortes d'analyses.

On fait cependant qu'on retire du nitre de certaines terres. M. le Duc de la Rochefoucault en a trouvé dans des craies, auprès de la Roche-Guyon, M. l'Abbé Sestini dans des terres dans la Pouille, &c. mais cet acide paroît se former-là comme dans les nitrières, & ne paroît pas être une combinaison ancienne.

Toutes ces substances minérales dont nous venons de parler nous présentent des analyses, sinon complètes, au moins commencées; mais il en est un grand nombre d'autres dont l'analyse est peu avancée.

Le diamant, par exemple, qui brûle tout entier, est une substance qui

nous est tout-à-fait inconnue. Le résidu de sa combustion, si on pouvoit le recueillir, donneroit peut-être un acide particulier.

Le quartz ne paroît contenir que de la terre silicee, peut-être avec une très-petite portion de fer. C'est au moins ce qu'on paroît pouvoir conclure de l'expérience de M. de Lamanon qui en frottant vivement deux cristaux de roche obtint des globules noirâtres. Mais il est vraisemblable que ce quartz ne cristallise que par un acide qui nous est inconnu. Lorsqu'on fond le quartz avec les alkalis il y a une effervescence très-vive au moment de la fusion. Ce dégagement de fluide aériforme ne paroît pas pouvoir venir uniquement de l'alkali qui à ce degré de feu a dû perdre une grande partie de son air fixe.

On fera peut-être bien aisé de voir sous un seul Tableau les analyses que nous avons des différentes pierres. Nous allons donner celles qu'a faites M. Bergman.

*Argile. Terre siliceuse Calcaire. Fer.*

Émeraude orientale.....	60.....	24.....	8.....	6
Saphir oriental.....	58.....	35.....	5.....	2
Topase de Saxe.....	46.....	39.....	8.....	6
Hyacinthe orientale.....	40.....	25.....	20.....	13
Rubis oriental.....	40.....	30.....	9.....	10
Grenat.....	x.....	x.....	x.....	x

M. Bergman ne détermine point dans quelle proportion se trouvent ces terres dans le grenat. Il y a aussi trouvé quelquefois de l'étain & du plomb.

Calcedoine.....	16.....	83.....	x
-----------------	---------	---------	---

Toutes les agathes, les opales, donnent des produits analogues.

Schorl.....	40.....	48.....	5.....	1
-------------	---------	---------	--------	---

Tourmaline de Ceylan.....	39.....	37.....	15.....	9
---------------------------	---------	---------	---------	---

Schorl violet, suivant

M. Klaproth.....	25.....	55.....	9.....	9
------------------	---------	---------	--------	---

Zéolite.....	9,5.....	80.....	6,5.....	4
--------------	----------	---------	----------	---

Pechstein.....	x.....	x.....	x.....	x
----------------	--------	--------	--------	---

M. Bayen a analysé des porphires, l'ophite ancien, des granits, du jaspe, & il en a retiré beaucoup de terre siliceuse, de la terre calcaire, de la magnésie & du fer. Le feld-spath lui a donné les mêmes produits à-peu-près.

Les serpentes, stéatites, pierres ollaires, contiennent environ 0,40

#### 14 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

terre siliceuse, 0,33 de magnésie, 0,10 d'argile, 0,03 de fer, 0,12 d'eau qui dans la serpentinite du Limousin contenoit une portion d'acide marin.

Les amiantes, asbestes ont à-peu-près les mêmes principes: l'asbeste, suivant M. Bergman, contient 0,53 terre siliceuse, 0,28 argileuse, 0,07 calcaire, 0,06 argile, 0,06 fer.

Le mica est composé de 0,38 terre siliceuse, 0,28 argileuse, 0,20 magnésie, 0,14 fer.

L'ardoise, suivant M. Kirwan, est composée de 0,46 terre siliceuse, 0,26 argileuse, 0,08 magnésie, 0,04 calcaire, 0,14 de fer.

La pierre de corne est composée, suivant M. de Saussure, 0,51 terre siliceuse, 0,16 argileuse, 0,05 magnésie, 0,08 terre calcaire, 0,12 fer, eau, air, & perte 00,9.

Le trapp donne des produits approchans, ainsi que le basalte.

La chrisoprase, suivant M. Klaproth, est colorée par le nickel & le cuivre. M. Bergman avoit déjà trouvé le nickel dans des argiles vertes. M. Sage a aussi trouvé le nickel dans la chrisoprase.

Les principes terreux qui se retrouvent dans toutes ces substances, se rapportent donc aux cinq terres principales, calcaire, magnésie, pesante, argileuse & siliceuse. Elles sont ensuite colorées principalement par les substances métalliques, telles que le fer, le cuivre, le nickel, &c. Celles qui sont colorées par les matières bitumineuses se blanchissent au feu.

Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que toutes ces analyses sont bien éloignées de leur perfection. Bergman s'est servi de la voie sèche. Il a fait fondre avec le natron les pierres qu'il vouloit analyser, & ensuite les a traitées par les acides. Mais on sent que le creuset a été attaqué & a fourni de l'argile, de la terre calcaire, de la magnésie; il faudroit donc se servir de creusets de fer, ou encore mieux, de platine. Ainsi on ne peut regarder ces analyses que comme des à-peu-près. Celles de M. Bayen ont été faites par la voie humide, c'est-à-dire, par l'acide vitriolique; aussi elles n'ont pas le même inconvénient. D'ailleurs, excepté les cristaux purs, toutes les autres pierres sont plus ou moins mêlées & composées.

Il y a encore une autre observation à faire: il se peut que ces terres soient dénaturées dans l'opération. M. Gérard prétend que toutes les terres peuvent changer de nature. Quoi qu'il en soit de son opinion, tout nous porte à croire que la terre calcaire & la magnésie ne sont que des modifications l'une de l'autre, comme je l'ai dit.

Mais ce qui rend ces analyses encore plus imparfaites, est que nous n'avons pu retirer que d'un très-petit nombre les acides qui sont cristalliser toutes les terres. Cependant il paroît que toutes ces substances ne peuvent cristalliser que par un acide pur quelconque; c'est donc à quoi doivent tendre maintenant les nouveaux travaux.

Nous venons de voir que tous les acides se retrouvent combinés



dans les minéraux. Mais il n'en est pas de même des alkalis. On rencontre à la vérité le natron en beaucoup d'endroits, par exemple, dans des eaux minérales; mais on ne l'a pas trouvé combiné.

On a aussi obtenu de l'alkali ammoniacal & du sel ammoniac, des matières volcaniques. Mais il est le produit du feu, vraisemblablement il provient d'une demi-combustion du charbon de terre & des matières bitumineuses, qui donnent beaucoup de cet alkali.

Nous n'avons, je crois, qu'une seule observation d'avoir rencontré l'alkali de tartre ou potasse en Italie; mais il paroît également être le produit du feu.

L'analyse des métaux est encore peu avancée. Un grand nombre de Chymistes les suppose des êtres simples; mais ce sentiment paroît peu probable. Il y a plus de vraisemblance que ce sont des espèces de soufre ou des acides combinés avec le principe inflammable, comme l'ont dit Scopoli, Schéele, &c. &c. Or comme nous voyons se produire journellement les autres acides dans les nitrières & ailleurs, je crois que ceux-ci se produisent également chaque jour.

Nous avons eu, cette année, plusieurs bons ouvrages de minéralogie. M. Patrin a donné dans ce Journal un très-bon Mémoire sur les mines de Sibérie; M. Monnet a fait connoître une partie de la minéralogie d'Auvergne; M. Baubaroux, les volcans d'Ollioules, & M. Jonville, ceux de la Trévaresse. M. de Dolomieu a donné une très-bonne description des isles Ponces & de l'Etna, & M. Faujas une dissertation intéressante sur les Trapps.

La pierre meulière, connue vulgairement sous le nom de quartz carié, *Quartzum variis foraminibus inordinate distinctum, Wailerii*, ne paroît point être un quartz. En l'examinant attentivement, on reconnoît la vérité de l'opinion de M. Guettard, qui a dit qu'elle étoit du genre des *filex*, & ne différoit des autres *filex*, que par les cavités plus ou moins grandes dont elle étoit remplie (Mémoire de l'Académie 1758). Effectivement le vrai quartz ne se rencontre jamais dans les pays calcaires, tandis que les *filex* s'y trouvent toujours; & toutes nos pierres meulières des environs de Paris, celles de la Ferté, d'où on tire les meilleures meules, &c. sont toutes dans les pays calcaires. Il est cependant singulier que le *filex* soit en si grande masse. Mais il est si abondant dans toutes les craies & pays à craie, qu'on en retrouve les bancs prolongés à des distances immenses. La théorie de sa formation est encore absolument inconnue.

M. de Sauffure nous a donné des observations précieuses faites au Col du Géant.

*Cristallographie.* Les belles expériences de M. le Blanc sur la cristallisation de l'alun & des autres sels, vont nous éclairer sur plusieurs phénomènes dont nous ignorions la cause. Nous savions que l'alun ordi-

naire où il y a excès d'acide cristallisoit en octaèdres, & que celui où l'acide n'étoit pas en excès, cristallisoit en cubes. Mais souvent nous avions des cubes tronqués qui passaient à l'octaèdre, ou des octaèdres qui passaient au cube. Nous ignorions précisément à quoi tenoit ce phénomène. Il paroît par les expériences de M. le Blanc que si on met un cube d'alun dans une dissolution d'alun propre à donner l'octaèdre, ou si on met un octaèdre d'alun dans une dissolution d'alun propre à donner le cube, on obtient des cristaux qui passent du cube à l'octaèdre, & de l'octaèdre au cube.

L'uniformité de la nature dans toutes les opérations doit donc nous faire soupçonner que c'est là la véritable cause de toutes les modifications que nous observons dans les différentes cristallisations. Ainsi, par exemple, la galène cristallise souvent en cubes, d'autres fois en octaèdres, mais le plus souvent en cubes tronqués ou octaèdres tronqués. Nous pouvons donc supposer que ces différentes formes sont dûes à des combinaisons différentes du soufre & du plomb. Ainsi supposons que 10000 parties de soufre & 10000 de plomb donnent le cube; peut-être 11000 de plomb & 9000 de soufre donneront l'octaèdre, & les proportions intermédiaires fourniront les passages du cube à l'octaèdre.

Il en fera de même pour toutes les autres cristallisations minérales. Ainsi supposons qu'une portion d'air fixe & une de terre calcaire, ou 10,000 d'air fixe & 10,000 de terre calcaire, donnent par cristallisation le cristal d'Islande, & que le cristal dit spath calcaire muriatique, contienne une plus grande proportion de terre ou d'air fixe, par exemple, 8000 d'air fixe, & 10,000 de terre calcaire. Les proportions intermédiaires entre 8000 & 10,000 nous donneront toutes les variétés de formes du spath calcaire, les têtes de clous, le prisme hexaèdre droit, la dent de cochon, &c. &c.

Difons-en autant des cristaux de sélénite ou gypse, de ceux de spath pesant, de spath fluor, de spath boracique, de feld-spath, de cristal de roche, des pierres précieuses, &c. des cristaux de mines métalliques, de métaux, &c.

Quel champ vaste cette idée nouvelle n'ouvre-t-elle pas aux travaux des Chimistes qui, aujourd'hui, se piquent d'une si grande exactitude!

Peut-être même cela nous conduira-t-il à une vraie théorie de la structure des cristaux.

M. Romé de Lisse, pour expliquer les modifications de la structure des cristaux, s'est toujours servi du mot *troncature*, mais il convient bien que ce terme est impropre & rend mal son idée; parce que certainement la nature ne va pas retrancher sur un cube pour en faire un octaèdre, quoiqu'il paroisse, par les expériences de M. le Blanc, que cela arrive quelquefois pour les substances salines. Mais cela ne paroît pas pouvoir être pour les substances minérales.

Bergman;

Bergman, au contraire, avoit cherché à expliquer les différentes formes d'un même cristal; par exemple, du spath calcaire, en supposant que c'étoit toujours un rhombe du cristal d'Islande qui s'accroissoit sur ses faces d'une manière inégale. Il conçoit que ces différens cristaux sont formés par des plans tantôt constans & tantôt décroissans, qui s'accumulent sur les faces du rhombe primitif qui sert de noyau, & est censé être le centre de ces nouveaux cristaux. M. l'Abbé Haüy a donné une grande extension à ce système qu'il a appliqué à un grand nombre de cristaux. Il a fait voir que dans plusieurs cristaux on pouvoit retrouver le noyau primitif en suivant les joints des lames que fournit la nature. Ainsi les cubes du spath fluor, de la blende peuvent être ramenés à l'octaèdre par des sections faites sur les angles du cube, parce qu'on y retrouve des plans naturels. Enfin par une application savante du calcul, il a étendu ses principes à la plupart des cristaux.

Mais si ces différentes formes dépendent de l'inégale proportion de la base & de l'acide, peut-on dire que les différens cristaux aient le même noyau? par exemple, peut-on dire que les molécules primitives intégrantes de l'alun cubique & de l'alun octaèdre ont la même forme? Dès que les proportions de la terre alumineuse & de l'acide vitriolique sont différentes, & qu'ils donnent constamment des formes différentes, ne peut-on pas soupçonner que leurs molécules intégrantes ont aussi la même diversité de formes? Ainsi le plus petit cristal possible du premier sera toujours cubique, de même que le plus petit du second sera toujours octaèdre. Si c'étoit la marche de la nature, il nous resteroit maintenant à expliquer comment des octaèdres rangés sur un cube primitif peuvent former le solide composé de six quarrés sur les côtés du cube, & de huit triangles ou hexaèdres, à mesure que par l'addition de nouvelles molécules ce cube passe à l'octaèdre: & réciproquement comment l'octaèdre peut passer au cube par l'addition de petits cubes qui formeront d'abord le même solide à quatorze facettes, savoir huit triangulaires ou hexaèdres, & six quarrés.

C'est un nouveau champ ouvert aux travaux des Chimistes & des Géomètres; & M. le Blanc, en continuant ses expériences, peut sans doute beaucoup augmenter nos connoissances à cet égard.

*Physique.* Cette science est traitée aujourd'hui d'une manière bien différente de ce qu'elle l'a été autrefois. On a abandonné tous les systèmes vagues qui nous ont égarés si souvent, & il n'est plus permis à un Auteur d'en avancer que lorsqu'ils sont fondés sur de nouvelles expériences.

La Physique est divisée, pour ainsi dire, en deux grandes parties, l'une qui, partant de quelques faits bien connus, les soumet ensuite à l'analyse & au calcul. M. de la Grange nous a donné cette année un bel ouvrage de cette nature dont nous avons parlé. Il fait voir que toute

la mécanique peut se ramener à l'équilibre des forces. M. l'Abbé Boffuet a donné une nouvelle édition de son ouvrage sur les loix des fluides. On fait que cet ouvrage est classique.

L'autre partie de la Physique est dite expérimentale, parce qu'elle est uniquement fondée sur l'expérience comme la première; mais les conséquences qu'on déduit de ces expériences ne sont point assez évidentes pour donner la certitude physique & y appliquer le calcul.

On avoit cru, par exemple, que l'électricité de l'atmosphère agissoit sur les végétaux & en accéléroit la végétation. M. l'Abbé Bertholon avoit fait beaucoup d'expériences avec l'électricité artificielle pour établir cette opinion. M. Ingen-Houfz répéta les mêmes expériences avec beaucoup de soin, & il a cru avoir apperçu un résultat différent. M. Carmoy a traité de nouveau la question, & ses expériences ont confirmé celles de M. Bertholon. Il pense que l'électricité négative particulièrement accélère beaucoup la végétation.

M. Hubert a trouvé dans les cavités du bambou beaucoup d'air qu'il croit être de l'air fixe.

Mademoiselle Linné avoit observé que les fleurs de capucine donnoient des aigrettes lumineuses. M. Haggren a répété les mêmes observations sur d'autres fleurs.

M. Dantic, par une observation précieuse, nous a donné la vraie explication des inégalités qu'offre la surface de la grêle. Il a fait voir que cette grêle cristallisoit en octaèdres, & que ce sont les angles de ces octaèdres groupés qui font ces aspérités.

L'Hygromètre a occupé des Physiciens célèbres. M. de Saussure emploie un cheveu bien dégraissé. M. de Luc a cru observer des anomalies & des irrégularités dans la marche de ce cheveu; & y a substitué une bande légère de baleine coupée dans le sens transversal des fibres. M. de Saussure a soutenu que le cheveu étoit bien préférable à cette lame de baleine.

M. Riché a construit un nouvel hygromètre d'après la méthode de M. de Saussure. Il emploie huit cheveux au lieu d'un. Il croit que leurs anomalies mutuelles se corrigeront & deviendront nulles.

M. Valette a donné une nouvelle division de l'aréomètre ou pèse-liqueur, prétendant que la division ordinaire en parties égales est inexacte, & que les degrés de l'instrument doivent être de plus en plus petits à mesure que la liqueur se concentre.

MM. Dumoutier nous ont fait connoître une partie du procédé de M. Diller pour les feux d'air inflammable colorés & qui ne détonnent point. Il suffit de faire passer de l'air atmosphérique à travers une éponge ou tout autre corps imbibé d'éther, & d'exposer le jet à une bougie allumée.

M. de Montpetit nous a donné le projet d'un pont de fer.

Nous avons un grand nombre d'autres mémoires sur la Physique. Mais nous y renvoyons parce qu'ils traitent plus spécialement des points de théorie, tels que les ouvrages de M. le Baron de Marivets, la discussion avec M. Romé de Lisle sur la matière de la chaleur ; un Mémoire du même M. Romé de Lisle, sur les cristaux d'étain, &c. &c.

*Chimie.* Les belles analyses des substances minérales dont nous venons de parler, ne font pas les seuls progrès que la Chimie ait faits cette année.

M. Berthollet a découvert une chaux d'argent qui fulmine avec la plus grande facilité. Je l'ai vu fulminer par l'atouchement le plus léger. On se rappelle son procédé. Il précipite par l'eau de chaux la dissolution nitreuse d'argent. Le précipité desséché, il verse dessus de l'alkali volatil caustique, & laisse évaporer lentement. Le résidu est cette chaux fulminante. Après la fulmination, l'argent est revivifié.

Il n'est pas facile de trouver la théorie de cette singulière expérience. Il paroît bien que l'air pur qui se trouve dans la chaux d'argent, & l'air inflammable de l'alkali ammoniacal en font la cause. Mais qu'est-ce qui les enflamme ? Dans leur état aëriforme, ils ne s'enflamment qu'à un degré de chaleur assez considérable. L'or fulminant ne détonne également qu'à un certain degré de chaleur. Ici, au contraire, le moindre atouchement procure la détonnation. Je pense que le principe qui se trouve dans la chaux vive employée & dans l'alkali volatil caustique en est la cause. Ce principe, quel qu'il soit, contient beaucoup de matière du feu ; & c'est cette matière qui, dans cette circonstance, concourt à l'inflammation des deux airs, sans que nous puissions bien dire encore la manière dont les choses se passent.

Nous avons parlé d'un sel muriatique oxigéné, c'est-à-dire, d'un sel marin de potasse avec excès d'air pur, que M. Berthollet étoit parvenu à faire. Ce célèbre Chimiste ayant observé que le nouveau sel jetté sur les charbons ardents, détonnoit avec beaucoup de force, dit qu'on pourroit le substituer au nitre pour faire de la poudre. On est effectivement parvenu à en faire qui paroît beaucoup plus forte que celle où entre le nitre : mais sa fabrication, qui est à-peu-près la même que celle de la poudre ordinaire, paroît plus dangereuse, comme ne le prouve que trop le terrible accident arrivé à Essone.

Nous savions déjà que l'acide marin déphlogistiqué, ou avec excès d'air pur, exerce une action très-vive sur les corps combustibles. Bergman avoit dit qu'il attaquoit le phosphore, *acidum muria dephlogisticatum phosphorum in album fumum ex tempore mutat.* M. Pelletier a observé la même chose. « Si on fait passer (dit-il dans ce Journal, Juillet » 1785, page 31) un petit bâton de phosphore dans du gaz acide » marin déphlogistiqué, sur le champ le phosphore est comme dissous » par le gaz, & on voit une lumière très-sensible. Le vaisseau se remplit

de vapeurs blanches ». M. Pelletier a encore observé que le sel marin avec excès d'air pur projeté dans de l'acide vitriolique échauffé, produit une petite détonnation. L'aitiologie de ces expériences n'est pas encore bien connue, car le phosphore mis dans l'air pur ne brûle qu'à un degré de chaleur assez considérable.

Pour faire ce nouveau sel en grand, on prend, par exemple, dix livres de sel marin, qu'on mêle avec trois à quatre livres de manganèse; on verse dessus dix livres d'acide vitriolique, & on distille à l'appareil de M. Woulfe. On fait passer l'acide qui se dégage à travers une dissolution d'alkali fixe végétal caustique ou non caustique. L'acide s'unit à cet alkali, & en dégage l'air fixe si l'alkali est aéré. On obtient un peu plus de dix onces du nouveau sel marin avec excès d'air pur, & beaucoup de sel de Silvius ou sel marin de potasse. On met à cristalliser la liqueur. Le sel avec excès d'air pur cristallise le premier, & on le sépare entièrement de l'autre en répétant les cristallisations.

M. Woulfe a trouvé un procédé pour retirer des gommés par la distillation, une quantité d'huile plus considérable qu'on ne faisoit. Il les distille sur l'alkali fixe qui retient l'acide, & l'huile monte en abondance. Ce célèbre Chimiste est aussi parvenu à avoir une meilleure liqueur, chargée du principe colorant du bleu de Prusse, en se servant d'une dissolution de cuivre.

M. Barca nous a appris que ces liqueurs chargées du principe du bleu de Prusse se décomposent à la lumière, qui en fait précipiter une portion de bleu de Prusse.

M. Hauffman a donné un beau mémoire sur l'indigo & ses dissolvans, auxquels nous renvoyons.

M. Alchorne a fait voir que l'étain pur allié avec l'or, ne rendoit point aigre ce dernier métal; & que lorsqu'il produit cet effet, c'est à raison d'une portion d'arsenic qui lui est le plus souvent unie.

M. Blagden a rendu un grand service en apprenant le moyen de faire reparoître les écritures blanchies par vétusté. Il emploie la liqueur teignante qu'il passe sur l'écriture.

M. Pajot des Charmes a observé dans le verre des cristallisations qui sont fort intéressantes.

L'amalgamation, ou le moyen de traiter par le mercure les mines tenant or & argent, inventée par Alonzo Barba, & perfectionnée par M. de Born, s'étend journellement. M. Ferber m'a dit qu'il va l'employer dans les mines appartenantes au Roi de Prusse. Peut-être devoit-on également s'en servir en France dans l'exploitation des mines de Baigorri, &c. &c.

M. Tingry, pour absorber l'acide sulfureux qui se trouve toujours dans l'éther vitriolique, a proposé d'employer l'alkali volatil au lieu de l'alkali fixe.

M. Pelletier laisse digérer son éther sur de la manganèse. L'acide sulfureux attaque la manganèse, laquelle en lui fournissant de l'air pur le change en acide vitriolique, qui forme un vitriol de manganèse; mais comme il se pourroit qu'une partie de ce vitriol restât dissoute dans l'éther, il n'ose l'employer pour la médecine, mais il le réserve pour les arts.

L'acide phosphorique qu'on avoit cru lors de sa découverte n'êtoit contenu que dans les sels neutres retirés de l'urine, que Margraff fit ensuite voir se trouver dans le sinapi & les plantes crucifères, que Schéel démontra dans les os, que M. Van-Bochaute a retiré de la partie glutineuse du froment & de tous les végétaux, d'où il est porté dans l'économie animale, que M. Bertholet a ensuite soupçonné se trouver pur dans l'urine & la sueur, M. Macquart vient de prouver qu'il existe tout formé dans le suc gastrique. M. Struve l'a aussi observé dans le même suc gastrique, comme on le voit par la Lettre de M. de Reynier.

M. Pearson a fait en grand le sel phosphorique de natron qui devient un purgatif très-employé à Londres, comme étant très-doux, & point désagréable au goût.

M. le Comte de Saluces & M. le Comte de Morozzo nous ont donné de belles expériences sur l'absorption de l'air & des différens fluides aëriiformes par le charbon.

M. Lowitz, qui nous avoit déjà appris qu'on pouvoit employer le charbon en poudre pour obtenir de la crème de tartre très-blanche, vient de donner une suite des plus intéressantes à ses expériences, & dont M. Couret nous a donné la traduction (1). M. Lowitz a fait voir qu'en traitant le miel, les mélasses, &c. avec la poudre de charbon, on en pouvoit retirer un très-beau sucre, &c.

Ces expériences surprenantes, & dont l'aitiologie n'est pas encore bien claire, pourront jeter du jour sur les phénomènes du raffinage du sucre & de sa cristallisation, objets dont MM. Prozet & Boucherie se sont occupés.

M. Exchaquet a décrit un nouveau procédé pour essayer les mines de cuivre par le moyen du nitre, lequel paroît bien supérieur à ceux qu'on employoit auparavant.

Dans la découverte des moyens de convertir le suc de la canne à sucre en une liqueur vineuse analogue au cidre ou au vin, M. Dutrône ajoute infiniment à l'importance de la culture de cette plante déjà très-précieuse par le sucre qu'elle fournit. On avoit cru les climats chauds privés de fruits

---

(1) M. Couret, élève & neveu de MM. Brun & Duprat, Membres du Collège de Pharmacie de Paris, après avoir reçu les premiers principes de Messieurs ses oncles, a été passer plusieurs années en Allemagne chez des chimistes distingués. Il veut bien enrichir ce Journal de traductions des Mémoires intéressans des savans d'Allemagne.

propres à faire une liqueur vineuse abondante & agréable. M. Dutrône leur offre maintenant dans la canne une boisson salubre, & dont la source est inépuisable. On en pourroit par la même raison tirer une plus grande quantité d'eau-de-vie. Mais ajoutons que toutes ces productions si estimables en elles-mêmes, sont empoisonnées aux yeux de l'humanité par les tourmens affreux qu'elles coûtent aux habitans de l'Afrique, & les crimes plus monstrueux encore qu'elles font commettre à ceux d'Europe. O Anglois! rendez encore ce service au genre-humain de faire abolir tant d'horreurs.

Ce grand nombre d'expériences nouvelles, & beaucoup d'autres auxquelles nous renvoyons, n'ont point encore décidé la question qui partage les chimistes sur la doctrine du phlogistique ou du principe inflammable. On apporte des expériences de part & d'autre dont on fournit des explications différentes. Pour donner une idée très-précise de cette discussion, je crois qu'on peut la rapporter à quatre points principaux.

On favoit depuis long-tems que les métaux, le plomb, par exemple, acquéroient du poids par la calcination; que l'air étoit nécessaire à cette opération, qu'il étoit absorbé, & que dans leur revivification, telle que celle du minium, il se dégagoit de l'air. Jean Rey, Boyle, Hales, &c. l'avoient observé. Voici comme s'exprime Hales dans sa *Statique des Végétaux*, cap. VI, exper. CXX, ouvrage qui est entre les mains de tout le monde. « Il est encore évident que les parties aériennes & sulfureuses pénètrent & se logent dans plusieurs corps, par exemple, » dans le minium ou plomb rougé, qui augmente en pesanteur d'environ » une vingtième partie par l'action du feu. La rougeur qu'il acquiert » indique l'action d'une grande quantité de soufre (1); car le soufre » agissant très-vivement sur la lumière, est par conséquent très-propre à » réfléchir les rayons les plus forts qui sont les rayons rouges. Mais » outre ce soufre le plomb rouge s'approprie encore une bonne quantité » d'air qui s'incorpore avec lui, & contribue à l'augmentation de son » poids; car j'ai trouvé qu'en distillant 1922 grains de plomb, qu'il » n'en sortoit que 7 pouces cubiques d'air, au lieu que de 1922 grains » de plomb rouge, il en sortit dans le même espace de tems 34 pouces » cubiques d'air ».

Hales avoit aussi vu que dans la combustion du soufre, du phosphore, &c. il y avoit absorption d'air, production d'acide & augmentation de poids. « Deux grains de phosphore approchés du feu » s'enflammèrent & remplirent la retorte de vapeurs blanches, & ils » absorbèrent trois pouces cubiques d'air. Une pareille quantité de

---

(1) On fait que les anciens entendoient par soufre des corps ce que Stahl a ensuite appelé principe inflammable. Mais ici Hales appelle soufre ce que Meyer a ensuite nommé *causticon*, & Schéele matière de la chaleur.



» phosphore enflammée dans un grand récipient s'étendit dans un espace  
 » égal à 60 pouces cubiques & absorba 28 pouces cubiques d'air. Deux  
 » grains de phosphore après qu'ils eurent été enflammés avoient augmenté  
 » d'un grain. cap. VI, exper. LIV.

» De grandes meches faites de charpie de vieux linge trempées dans  
 » du soufre fondu & étant enflammées, la quantité d'air absorbée fut de  
 » 198 pouces cubiques, c'est-à-dire, un dixième de tout l'air contenu  
 » dans les vaisseaux.

» Je fis la même expérience dans un petit vaisseau, qui ne contenoit  
 » que 594 pouces cubiques. Il y en eut 150 d'absorbés, c'est-à-dire,  
 » un bon quart du tout, exper. CIII ». Hales a eu ici les mêmes résultats  
 » que nous avons aujourd'hui, puisque nous savons qu'il y a environ un  
 » quart d'air pur dans l'air atmosphérique.

Le même auteur a vu qu'une chandelle allumée sous une cloche  
 absorbe l'air & s'éteint ensuite, que cet air restant est infecté, & ne peut  
 plus entretenir la combustion. « Je ne pus parvenir à rallumer la chan-  
 » delle dans cet air infecté, avec un verre brûlant, *ibid.* exper. CVI ».  
 Il avoit également observé, ainsi que plusieurs autres physiciens, qu'il y  
 avoit absorption d'air dans la respiration.

Ces expériences étoient connues de tous les Physiciens, & voici  
 comment M. Lavoisier s'explique à cet égard, *Opuscules Physiques &*  
*Chimiques*, page 24. « Hales a avancé que l'air contribuoit à la calci-  
 » nation des métaux, & que c'étoit en partie à lui qu'étoit due l'augmen-  
 » tation de poids des chaux métalliques. . . . Il a encore remarqué que  
 » le phosphore ou plutôt le pirophore de M. Homberg diminueoit le  
 » volume de l'air dans lequel on le brûloit. . . . Il termine son sixième  
 » chapitre de la Statique des Végétaux en concluant que l'air de l'atmos-  
 » phère, le même que celui que nous respirons, entre dans la composition  
 » de la plupart des corps, qu'il y existe sous forme solide, dépouillé de  
 » son élasticité & de la plupart des propriétés que nous lui connoissons;  
 » que cet air est en quelque façon le lien universel de la nature, qu'il est  
 » le ciment des corps, que c'est à lui qu'est due la grande dureté de  
 » quelques-uns, une grande partie de la pesanteur des autres ».

Stahl qui ignoroit les expériences de Hales ou qui les négligeoit, ne  
 parla point de l'action de l'air dans les phénomènes que lui présentèrent  
 les opérations de la chimie, & il chercha à les tous expliquer par son  
 principe inflammable ou *phlogiston*.

Tel étoit l'état où se trouvoit la science lorsque MM. Venel, Black,  
 Cavendish, Priestley, &c. reprirent les expériences des Vanhelmont, des  
 Rey, des Boyle, des Hales, &c. & firent voir que tous les corps conte-  
 noient une très-grande quantité d'air, & que l'air atmosphérique avoit  
 la plus grande influence dans les opérations de la nature.

On chercha pour lors à concilier cette nouvelle doctrine avec celle de

Stahl, & on disoit que dans la calcination des métaux, la combustion du soufre, du phosphore, &c. il y avoit dégagement du principe inflammable & combinaison de l'air.

Mais M. Bayen (en 1774, Avril, Journal de Physique), ayant traité la chaux de mercure seule & sans charbon, la revivifia, & il se dégagaa beaucoup d'air, que M. Priestley reconnut peu de temps après être l'air pur. Une once de précipité rouge donna, dans différentes expériences, à M. Bayen un volume de fluide élastique égal à environ 40 onces d'eau, c'est-à-dire, environ 60 pouces cubiques d'air. « Ces expériences », dit-il page 288, vont nous déromper. Je ne tiendrai plus » le langage des disciples de Stahl, qui seront forcés de restreindre la » doctrine sur le phlogistique, ou d'avouer que les précipités mercuriels » dont je parle, ne sont pas des chaux métalliques, ou enfin qu'il y a » des chaux qui peuvent se réduire sans le concours du phlogistique » ; & en finissant son Mémoire, page 295, il ajoute, « Les expériences » que j'ai faites me forcent de conclure que dans la chaux mercurielle » dont je parle, le mercure doit son état *calcaire*, non à la perte du » phlogistique qu'il n'a pas essuyé, mais à sa combinaison intime » avec le fluide élastique, dont le poids, ajouté à celui du mercure, » est la seconde cause de l'augmentation de pesanteur qu'on observe » dans les précipités que j'ai soumis à l'examen ».

C'est cette fameuse expérience qui, quoiqu'on n'ait pas cité son auteur, a servi de base à toute la nouvelle doctrine. On a étendu à tous les métaux, au soufre, au phosphore, au charbon, &c. ce que M. Bayen avoit dit du mercure, « que leur état *calcaire*, ou combustion, n'étoit point dû à la perte du phlogistique qu'ils n'avoient » point essuyé, mais à leur combinaison intime avec le fluide élastique (ou air pur que M. Priestley avoit fait voir pouvoir entretenir » seul la combustion) dont le poids ajouté au leur étoit la cause de » l'augmentation de pesanteur, que Hales & d'autres Physiciens avoient » observé dans les chaux métalliques, les produits de la combustion » du phosphore, ou acide phosphorique, &c. » Aussi on pourroit presque appeler cette doctrine, le système de M. Bayen.

On ne pouvoit cependant expliquer dans cette hypothèse d'où venoit l'air inflammable qu'on retiroit d'un grand nombre de corps combustibles; par exemple, du fer, du zinc, &c. soit en les dissolvant dans les acides, soit en les exposant au feu dans des canons de fusil ou autres vaisseaux, soit en les tenant seulement dans l'eau, &c. On eut recours à une autre expérience.

M. Macquer ayant brûlé de l'air inflammable contre une soucoupe de porcelaine, en obtint beaucoup d'eau. Je répétai la même expérience avec de l'air inflammable retiré de limaille d'acier bien desséchée, & exposée à un grand feu dans un petit matras. J'obtins aussi beaucoup d'eau

d'eau (Journal de Physique, Janvier, page 16, 1782) : j'en conclus que cette eau étoit contenue dans l'air. M. Cavendish tira de la même expérience une conséquence opposée à la mienne. Il crut que l'eau obtenue étoit un produit de la combustion de l'air inflammable & de l'air pur, & qu'en général l'eau étoit composée de ces deux airs.

Dès-lors les partisans de la nouvelle doctrine, adoptant cette hypothèse, expliquèrent, par la décomposition de l'eau, l'origine de tout l'air inflammable qu'on retiroit des métaux, du charbon, &c. ; ils profitèrent encore d'une expérience de M. Watt, qui avoit dit que l'eau pouvoit être décomposée par le fer. En conséquence ils firent passer de l'eau dans un tube de fer incandescent, & l'air inflammable qu'ils obtinrent étoit dû, suivant eux, à la décomposition de l'eau, dont l'air pur s'unissant au métal, le calcinoit. L'air inflammable qui se dégage dans la dissolution des métaux par les acides, vient aussi, dans cette doctrine, de la décomposition de l'eau, &c. &c.

C'est ainsi que l'hypothèse de M. Cavendish sur les principes constituans de l'air vint à l'appui de l'expérience de M. Bayen, pour fonder une nouvelle doctrine.

Néanmoins il restoit encore une difficulté assez considérable. Car quoique les métaux, le soufre, le phosphore, le charbon, &c. absorbent de l'air pur dans leur combustion & calcination, cela ne disoit point que le principe quel qu'il fût, qui produisoit la flamme & la chaleur, ne se trouvât pas dans ces substances. Ainsi quand même elles n'auroient point contenu d'air inflammable, elles pouvoient avoir un autre principe quelconque qui fût le principe de l'inflammabilité. On répondit à cette difficulté par une autre expérience.

M. Black, dès l'année 1757, avoit dit que tous les corps n'avoient point la même chaleur spécifique. M. Wilke, M. Watt, &c. soutenoient la même doctrine. Enfin M. Crawford fit des expériences fort délicates pour déterminer la chaleur spécifique de différens corps. On en donna des tables qui se trouvent dans ce Journal en 1781. On y voit que l'air pur est celui de tous les corps qu'on avoit essayés, qui a la plus grande chaleur spécifique, puisqu'elle est de 87,000, tandis que celle de l'eau est de 1000.

Les défenseurs de la nouvelle doctrine profitèrent de ces expériences, & dirent que la chaleur & la flamme que donnent les différens corps combustibles, ne venoient point de ces corps qui n'avoient qu'une petite quantité de chaleur spécifique ou latente, mais étoient dûes à l'air pur, dont la chaleur spécifique étoit si considérable. Un corps ne brûle qu'en se combinant avec l'air pur. Cet air cessant d'être à l'état aëriiforme, abandonne cette grande quantité de chaleur qu'il contient, laquelle devenue libre, produit de la chaleur & de la flamme.

On voit donc que toute la nouvelle théorie n'est qu'une induction tirée de quatre expériences principales.

1°. L'absorption de l'air dans la combustion des corps, la calcination des métaux, la respiration, &c. absorption observée par Jean Rey, Boyle, Hales, &c.

2°. La revivification des chaux de mercure, sans addition de substances qui contiennent de principe inflammable, & en même-temps dégagement d'air, suivant l'expérience de M. Bayen.

3°. La chaleur spécifique de l'air pur, assignée par M. Crawford.

4°. La composition de l'eau, suivant M. Cavendish.

Toutes les autres expériences qu'on a apportées en faveur de ce système, reviennent à ces quatre fondamentales. Ainsi lorsqu'on verse de l'acide nitreux sur du soufre, & qu'on distille à un feu doux, l'acide nitreux est décomposé en partie, ainsi que le soufre; & on obtient de l'acide vitriolique, comme l'a fait voir *Matte de la-Faveur* il y a plus d'un siècle. C'est, dit-on, l'air pur de l'acide nitreux qui se combine avec le soufre, & le change en acide vitriolique, tandis que l'autre principe de l'acide nitreux, l'air nitreux, se dégage, &c. &c. &c.

Pour mettre nos Lecteurs à même de prononcer sur ce grand procès, nous allons leur exposer dans le même ordre les raisons qu'opposent à leurs adversaires ceux qui soutiennent la doctrine du phlogistique.

I. La combinaison de l'air pur dans la combustion des métaux, du soufre, du phosphore, &c. n'exclut point un principe inflammable dans ces corps; car dans la nouvelle théorie, il y a un principe inflammable ou de l'air inflammable dans les huiles, l'esprit-de-vin, &c.; or la combustion de ces substances est également accompagnée de l'absorption de l'air pur. On admet aussi du charbon dans la poitrine des animaux, lequel charbon se combinant avec l'air pur dans l'acte de la respiration, produit de l'air fixe, &c. Il n'y a donc point de difficulté sur cette première question; il s'agit seulement de savoir ce que devient l'air pur dans les différentes expériences où il est absorbé. Dans la combustion de l'huile, on dit que son air inflammable & l'air pur sont changés en eau; ce qui suppose que l'eau est composée de ces deux airs. Dans la respiration, ce même air pur, se combinant avec le charbon, forme de l'air fixe. Ce même air pur pourroit donc également subir de pareilles combinaisons, ou d'analogues, dans la combustion du soufre, des métaux, &c. &c.

II. La composition & décomposition de l'eau est bien éloignée des preuves suffisantes pour la faire admettre. Aussi ne l'est-elle que par un très-petit nombre de savans. Effectivement la combustion des deux airs, l'air inflammable & l'air pur, ne donne jamais en eau un poids égal à celui des deux airs; 2°. cette eau n'est jamais pure.

M. Cavendish a toujours obtenu dans cette expérience une petite

portion d'acide nitreux. M. Priestley m'a fait voir plusieurs onces d'eau qu'il avoit retirées de la combustion des deux airs dans des tubes de cuivre. Cette eau étoit bleue, & en y ajoutant de l'alkali du tartre, on précipitoit le cuivre, & par la cristallisation on obtenoit un vrai nitre. M. le Febvre a aussi eu de l'acide nitreux. M. Cavendish attribue cet acide à une portion d'air phlogistiqué; mais il paroît plutôt dû à l'air inflammable, que je regarde comme un principe de cet acide.

Enfin il reste une portion considérable d'air impur, ou phlogistiqué.

On voit donc que la composition de l'eau n'est rien moins que prouvée. Voici l'explication que je crois qu'on peut donner de ces faits, sans supposer que l'eau soit composée d'air pur & d'air inflammable (1).

« Lorsqu'on brûle ces deux airs, ils abandonnent la matière de la chaleur qui les tenoit à l'état aëriorme, & se dissipent à travers les vaisseaux.

» Par conséquent ils ne peuvent plus tenir en dissolution cette grande quantité d'eau qui se précipite aussi-tôt.

» Cette eau va reprendre toute la pesanteur première, dont une partie étoit détruite par l'action de la matière de la chaleur.

» Les airs pur & inflammable, ainsi dépouillés de leur chaleur qui les réduisoit à l'état aëriorme, & de l'eau qu'ils tenoient en dissolution, sont rendus à leur état premier, deviennent concrets; leurs molécules pour lors sont assez tenues pour traverser les vaisseaux & s'échapper en partie. Une seconde portion forme les acides qu'on obtient; enfin, peut-être dans la combustion une troisième partie conservera-t-elle l'état aëriorme pour former l'air impur qui reste toujours? Peut-être cet air étoit-il contenu dans l'air pur & l'air inflammable? Mais j'aurois mieux m'arrêter à la première opinion, parce que dans la combinaison de l'air pur & de l'air nitreux, il y a également production d'air impur; enfin, je crois aujourd'hui qu'une partie de cet air phlogistiqué vient d'une portion de l'acide nitreux produit qui est décomposé dans la combustion des airs, à mesure qu'il se forme.

» On dira peut-être que je suppose gratuitement que l'air cessant d'être à l'état de vapeurs vésiculaires puisse traverser les vaisseaux. . . . Mais les expériences que j'ai rapportées de l'absorption considérable des différentes espèces d'air par l'eau dans des vaisseaux fermés, démontrent que réellement ces airs se sont échappés à travers les vaisseaux ».

(1) Essai sur l'Air pur, tome II, page 527. Je renvoie à cet ouvrage les Lecteurs qui désireront de plus grands détails sur ces objets.

Les preuves qu'on apporte pour établir la décomposition de l'eau ne sont pas plus concluantes. « Du fer, du zinc, du charbon, exposés, dit-on, » à la vapeur de l'eau dans des vaisseaux incandescens, sont brûlés, » calcinés, & il se dégage beaucoup d'air inflammable ».

Mais ces expériences ne sont point sans réplique. Nous savons, 1°. que plusieurs corps ne sont point dégagés de leurs combinaisons sans un intermède. Ainsi l'huile essentielle ne monte point à la chaleur de l'eau bouillante que par le moyen de l'esprit recteur. L'air fixe de plusieurs substances ne se dégage en entier que par le concours de l'eau. Il est donc très-vraisemblable qu'il en est de même de l'air inflammable des métaux, du charbon, &c. 2°. Plusieurs métaux peuvent perdre une partie de leurs propriétés en se combinant avec d'autres substances que l'air pur; ainsi le fer peut se combiner avec le soufre, l'arsenic, le phosphore, &c. & former des pyrites sulfureuses, arsenicales, phosphoriques (1) qui sont des combinaisons toutes différentes de celles du fer avec l'air pur. Or, le fer soumis à la vapeur de l'eau dans les vaisseaux incandescens est absolument différent du fer brûlé dans l'air pur. Ce dernier est noir, très-attractible, &c. L'autre est beaucoup moins attractible, est cassant, a acquis du volume, a des facettes cristallisées, &c. Son altération pénètre fort avant dans la masse. La portion de canon de fusil & le fil de fer qui m'ont servi dans l'expérience que j'ai rapportée dans ce Journal, novembre 1786, page 397, sont altérés à plus d'une ligne; tandis que le fer brûlé dans l'air pur n'est altéré qu'à sa surface. Ainsi tout prouve que l'action de l'eau sur le fer est bien différente de celle de l'air pur.

Enfin quand même la composition & décomposition de l'eau seroit établie, elle ne pourroit expliquer tous ces phénomènes.

Lorsqu'on dissout les métaux dans de l'acide vitriolique concentré, on a de l'acide sulfureux & du soufre, & peu ou point d'air inflammable. Si au contraire l'acide est étendu d'eau, on a beaucoup d'air inflammable qui vient, dit-on, de la décomposition de l'eau. Mais cette hypothèse ne peut se soutenir. J'ai fait voir que dans ce dernier cas l'acide étoit décomposé comme dans le premier: ayant mis dans deux vases deux parties égales d'un acide vitriolique foible, je jetai dans l'un de la limaille de fer. Lorsque la dissolution fut achevée, je pris deux parties égales d'alkali & je saturai les deux acides; il en fallut presque moitié moins pour saturer celui qui avoit dissous le fer que pour saturer l'autre. Donc une portion de cet acide avoit été décomposée. Effectivement,

---

(1) Je crois qu'on doit appeler *pyrites phosphoriques* la combinaison du fer & de tous les métaux avec le phosphore. Nul mot ne convient mieux à ces combinaisons qui sont très-combustibles.

qu'est-ce qui ici pourroit décomposer l'eau ? J'ai prouvé que l'eau pure bien bouillie n'agit pas d'une manière sensible sur le fer.

L'air pur & l'air inflammable ne donnent de l'eau que dans leur combustion. Cependant on est obligé de supposer pour l'explication d'un grand nombre de phénomènes, que leur simple mélange produit de l'eau; par exemple, en mêlant l'alkali volatil ou ammoniacal avec l'acide marin déphlogistiqué, &c. cette supposition n'est donc point appuyée sur des faits suffisans.

Nous pouvons donc conclure de ces faits, & d'un grand nombre d'autres, que nous ne saurions rapporter ici, 1°. qu'il n'est point prouvé que l'eau soit composée d'air pur & d'air inflammable, ni qu'elle puisse se décomposer en ces deux airs; 2°. que quand même cela seroit prouvé, on ne pourroit encore en tirer l'explication de tous ces phénomènes.

II). La troisième base de la nouvelle théorie est la chaleur spécifique de l'air pur assignée par M. Crawford, laquelle dans ce système est la seule cause de la combustion.

La combustion est aujourd'hui une des plus grandes questions de la Chimie, & on peut même dire que c'est de sa solution que dépend celle des problèmes qui nous occupent. Mais elle ne me paroît pas pouvoir s'expliquer par le seul dégagement de la chaleur spécifique de l'air pur qui se combine.

Si cette chaleur spécifique que contient l'air pur à l'état aëriiforme étoit capable de produire de la flamme & de la lumière, nous aurions donc, comme je l'ai dit, flamme & lumière toutes les fois que cet air se combine & cesse d'être à l'état aëriiforme. Or, c'est ce qui n'est pas: dans le mélange de l'air pur & de l'air nitreux l'absorption est presque aussi prompte que dans la combustion du même air pur & de l'air inflammable. Or, dans la première expérience nous n'avons qu'une très-petite chaleur sans flamme ni lumière, & dans la seconde nous avons flamme, lumière & chaleur considérable; d'où j'ai conclu que cette flamme & lumière vient plutôt de l'air inflammable que de l'air pur, sans nier cependant que la chaleur de l'air pur n'y contribuât pour quelque chose.

On m'a objecté que dans la combinaison de l'air pur & de l'air nitreux, la matière de la chaleur se recombine aussi-tôt dans l'acide qui est formé. C'est pourquoi il n'y a ni lumière ni flamme: & la preuve que cet acide contient beaucoup de chaleur se tire de son action sur les huiles, les métaux, &c. mais les autres acides, tel que le vitriolique, mêlés avec ces mêmes substances, produisent une chaleur égale; & cependant dans la combustion du soufre on a chaleur & lumière. Cette réponse est donc insuffisante.

Toute l'explication que donne la nouvelle théorie de la combustion est fondée sur l'expérience de M. Crawford qui a trouvé une si grande quantité de chaleur spécifique dans l'air pur. Mais j'ai fait voir, il y a

long-tems (1), que la grande légèreté de l'air inflammable prouvoit que cet air contenoit une beaucoup plus grande quantité de matière du feu ou de la lumière que tout autre air. M. Crawford vient d'en convenir dans la nouvelle édition de son Ouvrage. Il suppose la chaleur de l'air pur 4,7490, & celle de l'air inflammable 21,5000, celle de l'eau étant 1,0000. J'avoue qu'ayant voulu souvent essayer de répéter les expériences de M. Crawford avec des thermomètres assez sensibles, je n'ai jamais pu avoir des résultats dont j'aie été satisfait. Ainsi sans nier ses expériences, je m'en tiens à mes premières observations.

Je ne saurois donc admettre ce qu'on a dit, « que quand même il » seroit prouvé que tous les corps combustibles contiennent de l'air » inflammable, ils ne brûleront toujours que par la matière de la » chaleur contenue dans l'air pur ». Car si l'air inflammable contient plus de lumière & plus de chaleur que l'air pur, la lumière qu'il donne dans sa combustion viendra principalement de lui ; & si la lumière & la flamme de la combustion de l'air inflammable sont dues à cet air, il est très-vraisemblable qu'il en est de même de tous les corps combustibles, & qu'ils contiennent tous de l'air inflammable.

Je ne fais si d'ailleurs toutes ces idées qu'on a sur la chaleur spécifique des corps relativement à la combustion sont fondées ; car des fluides réduits à l'état aériforme par le plus grand degré de chaleur ne donnent point de flamme en se condensant. L'eau, par exemple, passant à travers des tubes incandescens, ou versée sur des corps incandescens, & condensée aussi-tôt en passant à travers d'autres tubes plongés dans l'eau froide, ne donne jamais de lumière ni de flamme, quoiqu'elle produise une grande chaleur. Cependant cette eau échauffée ainsi & réduite à l'état aériforme doit contenir beaucoup plus de chaleur que n'en a l'air pur. Ce ne peut donc nullement être la chaleur spécifique de l'air pur qui donne de la flamme lorsqu'il cesse d'être à l'état aériforme. Enfin, l'air pur à l'état concret combiné avec les corps combustibles, produit également une vive inflammation comme dans la détonation du nitre ammoniacal, des chaux d'or & d'argent fulminantes, &c.

Nous ne savons point encore en quoi consiste la flamme ; mais je supposerois plutôt qu'elle est due au dégagement de la matière du feu ou de la lumière combiné d'une manière quelconque. Il est reconnu que la chaux vive humectée à l'obscurité donne de la lumière sans qu'il y ait absorption d'air, ni qu'on puisse supposer une décomposition quelconque de l'eau ; & cependant la chaleur spécifique de la chaux n'est, suivant les Tables, qu'environ un cinquième de celle de l'eau. Cette lumière ne peut venir de l'eau qui n'est jamais lumineuse.

J'aimerois donc mieux croire que l'air inflammable, ainsi que la chaux

---

(1) Première édition de mon Essai sur l'Air, & dans ce Journal, Discours préliminaire, 1786.



vive, contient une très-grande quantité de matière du feu combinée, & que cette matière du feu se dégage lorsque cet air perd son état aériforme en se combinant avec l'air pur.

La matière du feu au contraire ne peut être dite vraiment combinée dans les corps qui sont à l'état aériforme : de même que l'air, par exemple, ne peut être dit vraiment combiné dans les vésicules faites avec l'eau de savon. C'est à quoi on ne sauroit faire trop d'attention. Dans ces vésicules aériennes & celles de savon, l'air & la matière de la chaleur ne sont, pour ainsi dire, qu'enveloppés par d'autres corps.

Mais quoi qu'il en soit de ces explications, je puis conclure, 1°. que celle que donnent les partisans de la nouvelle doctrine est absolument hypothétique, puisqu'ils se fondent sur ce que M. Crawford avoit dit que l'air pur étoit le corps qui contenoit le plus de chaleur spécifique, & qu'aujourd'hui il convient, comme je l'avois dit, que l'air inflammable en contient beaucoup davantage; 2°. ils sont obligés de soutenir que le soufre, le phosphore, les métaux, le charbon, &c. sont des êtres simples; ce que j'ai démontré absolument faux. Nous les voyons se former & se décomposer à chaque instant. . . Il est donc très-vraisemblable qu'un des principes de ces corps est le principe inflammable quel qu'il soit, & qu'il est commun à tous les corps combustibles. Je crois que ce principe est l'air inflammable concret ou combiné. Je l'ai dit dans ce Journal (août 1781), & M. Kirwan dans ses Transactions Philosophiques en 1782.

Enfin, dans la combustion du soufre, du phosphore, du charbon, &c. on a toujours de l'eau qui ne peut provenir que de la combustion de l'air inflammable qui est contenu dans ces corps.

Mais que ce soit l'air inflammable ou toute autre substance qui existe dans les corps combustibles, on ne peut nier qu'ils n'en contiennent une. Cette substance ne pourra se dégager ordinairement que par le concours de l'air pur; car on peut tenir le charbon, les métaux, &c. au plus grand feu sans qu'il y ait combustion. Mais lorsqu'il y aura contact de l'air pur, ce principe inflammable se combine avec cet air; la matière de la chaleur s'en dégage, & il y a flamme, lumière & chaleur. C'est ce qu'on appelle dans le langage ordinaire *combustion des corps*.

Doit-on donner à ce mot *combustion* toute l'étendue que propose M. Arejula dans son beau Mémoire inséré dans le mois d'octobre de cette année? & appeler, par exemple, *combustion* la combinaison de l'air pur & de l'air nitreux, ou comme on avoit déjà dit, la combinaison de l'air pur dans l'acte de la respiration, &c. Je ne le crois pas. Ce seroit éloigner le mot *combustion* de son acception ordinaire. Toutes les combinaisons de l'air pur ne sauroient être regardées comme des *combustions*; par exemple, le charbon éteint dans le mercure, bien

refroidi, & ensuite introduit dans l'air pur, en absorbe une très-grande quantité, sans qu'il y ait aucune combustion, &c. &c.

IV. Reste donc la grande expérience de M. Bayen. Il a revivifié les chaux de mercure seules & sans addition de substances qui contiennent le principe inflammable. Il s'en est dégagé beaucoup d'air que M. Priestley a reconnu être l'air pur, le même qui avoit été absorbé pendant la calcination.

Les partisans du phlogistique ne nient point la force de cette expérience, & je conviens que c'est même la seule qui présente une difficulté véritable. Cependant je crois qu'on peut y répondre.

D'abord l'absorption de l'air pur dans la calcination des métaux ne prouve pas plus ici que dans les autres combustions, parce que l'air pur absorbé se combine d'une manière quelconque dans la chaux métallique, & en ressort ensuite lors de la revivification, en brisant la combinaison qu'il avoit contractée.

Le plus grand nombre des défenseurs de cette doctrine disent que dans cette opération, l'air pur se combinant avec le phlogistique est changé en air fixe ou air acide; & que lorsque le métal est revivifié, cet air acide est décomposé. Il rend le phlogistique à la chaux métallique; & l'air pur se dégage le même que lorsqu'il s'étoit combiné.

On sent que cette explication répond à tout. Le principe inflammable ou phlogistique ne s'est point perdu dans l'opération; mais en abandonnant le métal, il s'est combiné avec l'air pur, & a formé de l'air acide. Le poids du métal & de l'air pur absorbé doit donc se trouver tout entier dans la chaux métallique. De même dans la revivification de cette chaux, on doit retirer tout l'air pur qui a été absorbé, & avoir le même poids du métal.

« En vain objecteroit-on que dans la revivification des chaux métalliques très-pures on ne peut point obtenir d'air fixe ou acide. Par exemple, en prenant du bon *précipité rouge* ou *précipité per se*, & le distillant, on a dans le commencement de l'opération une petite quantité d'air fixe ou acide dû à des causes accidentelles. Mais en changeant les vaisseaux, on n'obtient ensuite que de l'air très-pur ». Cela doit être dans ces principes, puisque le métal ne peut se revivifier qu'autant que l'air fixe adhèrent à la chaux se décompose, lui rend le phlogistique, & passe sous forme d'air pur. Je ne pense pas que nos adversaires puissent rien opposer de solide à cette manière de voir.

Ils pourront peut-être dire que l'air, dans les chaux métalliques, y est sous forme d'air pur, & non sous celle d'air fixe. Mais rien ne sauroit le prouver d'une manière évidente; nous le voyons, à la vérité, se combiner à l'état d'air pur, & ressortir comme air pur; néanmoins cela ne dit point qu'il y soit comme air pur. On veut bien que l'eau se décom-

posé

pose dans une multitude d'occasions. On ne pourroit nier qu'il en peut arriver autant à l'air fixe.

Néanmoins je ne crois point que l'air fixe soit une combinaison de l'air pur & du phlogistique, & ce sentiment, quoiqu'adopté par le plus grand nombre des partisans du phlogistique, ne me paroît pas satisfaire aux phénomènes que présentent les chaux métalliques.

Ces chaux métalliques sont solubles dans l'eau; car ayant agité longtemps dans l'eau distillée de la chaux de zinc, puis filtré, & y ayant fait passer de l'air hépatique, ou air inflammable sulfureux, l'eau est devenue noireâtre, & a fait un dépôt de la même couleur. Ce dépôt étoit la chaux de zinc, colorée par l'air inflammable sulfureux. (*Essai sur l'Air, tome II, page 385.*)

Une de leurs principales propriétés est la causticité. La chaux d'arsenic est un des poisons les plus vifs, & toutes les autres sont plus ou moins caustiques. Il est d'ailleurs reconnu que toutes les chaux produisent sur l'air pur le même effet que la chaux calcaire. Du minium récent, par exemple, ne donne point à la distillation d'air acide, mais si on le laisse exposé à l'air & qu'on le distille ensuite, on en retirera de l'air acide. Les chaux métalliques triturées avec le sel ammoniac, se décomposent comme la chaux vive. . . . Tous ces faits, & un grand nombre d'autres, me font croire que les chaux métalliques contiennent le même principe que celle-ci, une matière du feu combinée, comme l'avoient dit presque tous les anciens Chimistes, & qu'on appellera *matière du feu* avec Lemery, *causticon* avec Meyer, *principe de la chaleur* avec Schéele, &c. Je pense donc que le métal, dans sa calcination, perd son principe inflammable & se combine avec le feu, & une quantité plus ou moins grande d'air pur.

« Mais, dit-on, que devient l'air inflammable du métal dans cette calcination? Comment les chaux d'or, d'argent, de mercure, de platine, se revivifient-elles seules & sans addition, & en même-temps s'en dégage-t-il de l'air pur? Le métal, dans sa calcination, acquiert-il un poids égal à celui de l'air qu'il absorbe; & après sa revivification, on retrouve la même quantité d'air pur? »

Je réponds, 1°. qu'on n'a jamais obtenu dans ces expériences cette exactitude qu'on annonce; car on ne se sert que des chaux métalliques, de celle de mercure principalement, faites par le moyen des acides. Or il est prouvé que dans la dissolution de tous les métaux, il y a toujours une petite portion du métal volatilisée: *première perte*. Une autre partie demeure dans les lavages, filtration, &c. *seconde perte*. On ne peut être assuré d'une parfaite dessiccation, *troisième source d'erreur*, ni de la portion d'acide décomposée: *quatrième source d'erreur*. Enfin une cinquième source d'inexactitude est que dans la revivification il passe des

parcelles du métal avec l'air, & une partie de la chaux est sublimée au col des vaisseaux.

2°. Toutes les chaux métalliques ne se revivifient pas par la perte de l'air pur. La chaux de manganèse distillée seule, donne beaucoup d'air pur, & n'est pas revivifiée; elle ne peut l'être que par le moyen du charbon.

3°. Toutes ces chaux, telles que celles d'or, d'argent, de mercure, de platine, ne font jamais revivifiées sans le concours de la chaleur ou de la lumière: or je pense que cette lumière ou cette chaleur se combinant avec une portion d'air pur, forme l'air inflammable nécessaire à cette revivification.

Un grand nombre d'expériences me paroît prouver cette production de l'air inflammable, par l'air pur & la lumière combinés. L'acide nitreux, exposé à la lumière ou à la chaleur dans des vaisseaux à moitié pleins & scellés hermétiquement, devient rutilant; or Schéele a prouvé que dans ce cas il se dégage une petite portion d'air pur: cet air ne peut ici s'échapper; je pense donc qu'il s'unit avec une portion de la matière de la lumière ou de la chaleur, & qu'il forme de l'air inflammable. Cet air se combinant avec l'acide nitreux, le fait passer à l'état d'acide nitreux rutilant. La chaux blanche d'argent, exposée à la lumière, devient noire comme lorsqu'elle est exposée à l'air inflammable. Or cette chaux, à la lumière, donne aussi une petite portion d'air pur; il est donc vraisemblable que cet air pur se combinant avec la lumière, produit de l'air inflammable. L'acide sulfureux & l'acide phosphorique enfermés par M. Priestley dans des tubes à moitié pleins d'air & exposés à la chaleur pendant plusieurs jours, ont été changés en soufre & en phosphore. L'air inflammable est produit journellement chez les végétaux & les animaux. Enfin l'air inflammable que j'ai tenu long-temps sur l'eau dans des vaisseaux fermés, est diminué considérablement, perd son inflammabilité, & approche de l'air pur au point de pouvoir entretenir la combustion.

On ne peut donc nier, 1°. que l'air inflammable ne contienne une portion d'air pur; 2°. que cet air n'y soit combiné avec un autre principe assez subtil pour se dissiper à travers les vaisseaux; 3°. enfin les propriétés de cet air de donner de la flamme & de la lumière, sa légèreté, &c. &c. confirment qu'il contient réellement la matière du feu ou de la lumière.

Or ces principes se retrouvent dans la revivification des chaux métalliques; elles fournissent l'air pur, qui s'unit aussi-tôt avec la matière du feu ou de la lumière. Plusieurs autres faits confirment cette hypothèse. Les chaux de bismuth présentent les mêmes phénomènes que la chaux d'argent, dont nous avons parlé. Enfin en précipitant les dissolutions nitreuses d'argent, de mercure, &c. par la chaux & les alkalis fixes ou

volatils caustiques, on a encore des précipités noirâtres. La lumière, la chaleur, la chaux produisent donc ici les mêmes effets que l'air inflammable. N'est-il pas vraisemblable que cette lumière, cette chaleur se combinant avec une portion d'air pur qui est toujours dégagé dans ces opérations, produit de l'air inflammable, ou au moins le principe qui est dans la chaux & les alkalis caustiques, & lequel approche beaucoup de la nature de l'air inflammable.

Lorsqu'on soumet ces chaux d'or, d'argent, de mercure, à un feu plus considérable, il se forme une plus grande quantité d'air inflammable, & elles sont entièrement revivifiées. Mais en même temps l'air pur qui n'a pas été employé à la revivification ou à la formation de l'air inflammable, se dégage sous la forme d'air pur. C'est pourquoi tous les métaux dits *parfaits* ne peuvent être calcinés au feu, parce qu'ils sont réduits à mesure qu'ils se calcinent, & on ne peut calciner le mercure dans la préparation du *précipité per se*, qu'à un degré de chaleur trop foible pour le revivifier.

La chaux métallique sert ici de base à la combinaison de l'air pur & de la lumière pour produire l'air inflammable, de même que la terre calcaire dans les nitrières, est la base nécessaire pour la formation des acides nitreux & marin, & des alkalis. Mais sans doute les chaux des autres métaux ne peuvent favoriser cette même production d'air, vu qu'il leur en faut davantage.

On a dit que si les chaux métalliques précipitées par l'alkali volatil caustique, sont en partie revivifiées, c'est que cet alkali est décomposé; son air inflammable s'unit à l'air pur contenu dans la chaux, & forme de l'eau, tandis que le métal reprend ses premières qualités, & que l'autre principe de l'alkali, l'air phlogistique, se dégage.

Je réponds qu'il est démontré que cette explication est absolument hypothétique, comme le prouvent les faits suivans. 1°. J'ai précipité une dissolution nitreuse d'argent par l'alkali ammoniacal caustique à l'appareil pneumatique-chimique. Il n'y a point eu d'air phlogistique dégagé. La même chose a lieu avec une dissolution de fer. 2°. Les précipités lavés, la liqueur évaporée m'a donné du nitre ammoniacal. 3°. Les alkalis fixes caustiques & l'eau de chaux produisent à-peu-près les mêmes effets que l'alkali ammoniacal. Car M. d'Arcet a fait voir qu'en précipitant le vitriol de fer par la pierre à cautère, on a un précipité noirâtre & attirable, comme lorsqu'on précipite par l'alkali volatil caustique. Ce n'est point l'air inflammable qu'on ne retrouve ni dans la chaux vive, ni dans l'alkali fixe caustique, qui produit ces effets, mais le principe particulier qui est dans la chaux.

On demandera encore ce que devient, suivant moi, dans la calcination des métaux, cet air inflammable que j'y admet. En partant des faits connus, je dirai que cet air inflammable & une portion d'air pur,

brûlant ensemble, laissent dégager leur eau ; que cette eau ou se volatilise, ou se combine avec l'autre portion d'air pur qui s'unit à la chaux. Nos adversaires sont obligés d'admettre cette combinaison de l'eau dans les chaux métalliques, car ils avouent que l'air pur contient toujours une assez grande quantité d'eau. Or puisqu'ils disent retrouver précisément les mêmes poids, il faut bien qu'ils reconnoissent que cette eau est restée dans la chaux métallique.

Au reste quand même j'accorderai que l'air inflammable n'existe pas en nature dans les métaux parce que l'eau paroît essentielle à cet air, & qu'il n'y a peut-être point d'eau dans ces substances, mais qu'il ne s'y trouve que le principe qui, joint à l'eau, forme cet air, on ne seroit pas moins obligé de reconnoître que ce principe ne peut être la matière de la chaleur, car l'eau réduite en vapeurs, est de l'eau unie à la matière de la chaleur, & ne constitue cependant pas de l'air inflammable. En un mot, tout air inflammable contient de l'air pur, puisque décomposé par son séjour sur l'eau, on a toujours un résidu d'air pur. Cet air pur est la base de l'air inflammable, & se trouve combiné avec une autre substance qui lui donne la légèreté, l'inflammabilité, &c. & par conséquent ne peut être que la matière du feu sous une forme quelconque.

Mais cette substance, quelle qu'elle soit, qui, unie avec l'air pur, forme l'air inflammable, ne me paroît point être celle qui, combinée avec l'air pur, forme l'air fixe ou air acide : & c'est en quoi ma manière de voir diffère de celle des autres défenseurs du principe inflammable. Ceci nous conduit à la recherche de la nature de cet air.

*Air fixe ou air acide.* « On peut regarder, dit-on, comme démontré que l'air fixe est un composé de charbon & d'air pur, parce qu'en brûlant du charbon dans l'air pur, on a à-peu-près les mêmes quantités en poids d'air fixe, que de charbon & d'air pur absorbés ».

Je pense, au contraire, qu'il est de la plus grande probabilité, 1°. que le charbon n'entre point comme charbon dans l'air fixe ; 2°. que ce même air fixe n'est point l'air pur combiné avec le phlogistique. C'est ce que me paroissent prouver les faits suivans.

1°. J'ai éteint un charbon ardent dans le mercure, & étant encore à une chaleur de plus de 50 degrés, je l'ai introduit dans une cloche pleine d'air pur. Il en a absorbé une grande quantité. Introduit ensuite sous une cloche pleine d'eau de chaux, une partie de cet air s'est dégagée, & n'a point précipité cette eau. Il n'y a donc point eu d'air fixe de produit. Le charbon, à une chaleur de plus de 50 degrés, ne change donc point l'air pur en air fixe. Il ne produit cet effet qu'en brûlant.

2°. L'air pur & l'air inflammable mis dans une cornue & tenus longtemps dans un bain d'eau à 50 degrés, ne m'ont point donné d'air fixe.

3°. Ces deux airs, dans leur combustion, ne donne que peu & souvent point d'air fixe, mais toujours de l'acide nitreux.

4°. L'air pur peut être changé en air fixe dans l'acte de la respiration, à une chaleur de 32 degrés.

Il existe donc dans la poitrine des animaux un principe quelconque qui, à une chaleur de 32 degrés, change l'air pur en air fixe. Ce principe ne peut donc être ni le charbon, ni l'air inflammable, ni le phlogistique, que tous les partisans du phlogistique admettent dans le charbon. Ce principe ne paroît point être dans l'air inflammable ; mais il se trouve combiné dans le charbon.

Je dirai donc que lors de la combustion du charbon dans l'air pur, 1°. tout cet air n'est point changé en air fixe. J'ai fait voir qu'il y a toujours une portion d'air phlogistique ou impur dans le résidu. Nos adversaires n'ont point observé ce dernier air, parce qu'ils n'ont point éprouvé à l'eudiomètre l'air restant. Et d'ailleurs dans les expériences eudiométriques, ils ne prennent que deux parties d'air nitreux contre une d'air pur ; ce qui est absolument insuffisant, & rend faux tous les calculs qu'ils ont faits sur l'acide & l'air nitreux. J'ai démontré qu'il falloit au moins trois parties d'air nitreux contre une d'air pur. 2°. Dans l'instant de la combustion du charbon dans l'air pur, la cloche est remplie d'un nuage, ce qui y annonce la présence de l'eau. 3°. Le charbon ne peut être dit une *substance simple* ; il est composé de différens principes fixes, terre, alkali, fer, manganèse, &c. combinés avec de l'eau, de l'air inflammable, de l'air fixe, de l'air phlogistique, & le principe qui se trouve dans la poitrine des animaux. Lorsqu'on brûle le charbon, ces différens principes fixes restent sous forme de cendres. L'eau est volatilisée avec les airs. L'air fixe & l'air phlogistique ou impur se dégagent avec l'air inflammable. Ce dernier & une portion d'air pur brûlent ensemble, & laissent dégager leur eau ; ce qui contribue au nuage épais qu'on apperçoit pendant cette combustion. Le résidu de la combustion de ces deux airs donne une portion d'air impur ou phlogistique. Enfin la portion restante d'air pur, se combinant avec le même principe qui se trouve dans la poitrine des animaux, forme une autre portion d'air fixe. Ce dernier principe est engagé dans le charbon avec les airs, l'eau & les autres substances qui s'y trouvent ; peut-être y est-il combiné d'une façon quelconque, ce qui l'empêche de jouir de ses propriétés, & de pouvoir convertir l'air pur en air fixe dans l'état ordinaire du charbon. Il ne pourra produire cet effet que lorsqu'il sera dégagé & qu'il sera libre.

On objectera peut-être que ce principe, que je dis être le même que celui qui se trouve dans la poitrine des animaux, est celui que l'on appelle le *charbon pur* ou *carbone*, puisque je conviens qu'uni à l'air pur, il le change en air fixe, & que la difficulté proposée que

le charbon à une chaleur de 32° ne change point l'air pur en air fixe; comme le fait le principe qui est dans la poitrine des animaux, est la même dans mon système. On pourroit encore ajouter que le charbon pur est toujours engagé avec d'autres principes, & ne jouit de ses propriétés que lorsqu'il en est dégagé.

Si on faisoit de pareils aveux, comme je ne doute pas qu'on ne soit obligé de le faire, nous serions bientôt d'accord: dès-lors on seroit forcé de convenir, 1°. que le charbon n'est pas un être simple; 2°. que le charbon, sous sa forme de charbon, n'est jamais ce *carbone* pur dont on parle. Mais ce *carbone* ne seroit qu'un des principes subtils du charbon. Or nous concevions pour lors que ce principe subtil peut se trouver dans le sang, & traverser les tuniques des bronches pour venir s'unir à l'air pur dans les ramifications de la trachée-artère, ce qu'il est absolument impossible de supposer du charbon sous sa forme de charbon. Mais quelle est la nature de ce principe subtil?

Quelque nom qu'on lui donne, celui du *principe de la chaleur*, celui de *causticon*, celui de *carbone*, ou tout autre, je pense que c'est celui qui se trouve dans le sang dans toute l'économie animale, ainsi que dans la chaux calcaire, & dans la chaux métallique. Ces substances exposées à l'air atmosphérique sont bientôt combinées avec de l'air fixe, quoiqu'il n'en existe pas une quantité sensible dans l'air atmosphérique; ce qui me fait croire que celui-ci est un produit nouveau.

On m'a objecté qu'il peut y avoir dans l'air atmosphérique une quantité d'air fixe assez considérable, par exemple, un quarantième, sans qu'il trouble l'eau de chaux. J'ai donc répété l'expérience, & je puis assurer qu'ayant introduit un cinquantième d'air fixe dans une masse d'air à l'appareil au mercure, & l'ayant fait passer dans l'eau de chaux, elle a été troublée; mais la difficulté suivante est plus embarrassante.

« Si la chaux vive, dit-on, ou les chaux métalliques en se combinant avec l'air pur, le changeoit en air fixe, on devroit donc en en fermant de l'air pur sous une cloche avec ces chaux, le tout changer en air fixe ou acide, ce qui n'est pas ».

Voici la manière dont j'ai tâché de répondre à cette expérience: « L'air fixe ou acide versé dans l'atmosphère par un grand nombre de causes, s'y décompose peu à peu; cet air, en partie décomposé, ne jouit plus d'aucune de ses qualités, mais il contient encore une portion du principe avec lequel il étoit combiné; pour lors il peut en prendre une autre portion à la chaux, & cette seconde portion suffira pour rendre à cet air fixe toutes ses premières qualités; au lieu que l'air pur ne peut enlever à la chaux une quantité suffisante de ce principe pour passer à l'état d'air fixe ou acide ».

Mais quel que soit le principe, qui, combiné avec l'air pur, pro-



duit l'air fixe, il est certain, 1°. qu'il se trouve dans la poitrine des animaux; 2°. qu'à une chaleur de 32° il change l'air pur en air fixe; 3°. que par conséquent ce ne peut être le charbon en nature; 4°. que ce principe n'est point dans l'air inflammable, car cet air, tenu avec l'air pur, à une chaleur supérieure à 32°, ne produit point d'air fixe, & même dans sa combustion avec l'air pur, il donne peu ou point d'air fixe, mais de l'eau chargée d'air nitreux.

Il existe donc dans l'air inflammable une substance quelconque différente, 1°. du charbon; 2°. du principe, qui, dans la poitrine des animaux, change l'air pur en air fixe; 3°. cette substance est très-subtile, & peut se dissiper à travers les vaisseaux lorsque cet air est décomposé par son séjour sur l'eau.

Voilà donc deux principes particuliers dont l'existence paroît assez bien établie; l'un qui, combiné avec l'air pur, forme l'air fixe ou acide; & l'autre, qui, combiné avec ce même air pur, forme l'air inflammable. Ils diffèrent de la chaleur ordinaire qui n'altère pas l'air pur.

Le principe qui se trouve dans le soufre, le phosphore, les métaux, & constitue le vrai phlogistique, est-il celui qui, uni à l'air pur, forme l'air fixe, ou celui qui forme l'air inflammable; ou enfin l'air inflammable lui-même? On sent combien la philosophie est embarrassée en traitant du feu & de ses combinaisons, parce que nous ne pouvons saisir cette matière que par la vue de l'esprit.

Il paroît certain, néanmoins, 1°. que le principe qui, uni à l'air pur, forme l'air fixe, est une modification de la matière du feu, ou de la chaleur que nous appercevons dans la chaux; 2°. que celui qui, uni à l'air pur, forme l'air inflammable, est encore une modification du feu, dans laquelle le feu est beaucoup plus abondant, & est uni à de l'eau; 3°. que ces deux principes ont beaucoup d'analogie, puisqu'ils agissent de même sur les chaux métalliques, noircissent les chaux d'argent, de mercure, rendent attirables celles de fer, &c. 4°. que cependant ils sont réellement distincts, comme nous venons de le prouver; 5°. que le phlogistique du soufre, des métaux, &c. est le principe de l'air inflammable, ou cet air inflammable lui-même, puisque ces substances donnent de la flamme, ce que ne fait point le principe qui forme l'air fixe; 6°. que quelques métaux, ou peut-être tous, contiennent néanmoins aussi le principe qui, uni à l'air pur, forme l'air fixe, puisque j'ai fait voir que dans leur détonation avec le nitre il y a une portion d'air fixe produite.

Mais est-ce l'air inflammable lui-même à l'état concret, ou seulement son principe, qui, uni à l'air pur, forme cet air qui se trouve dans les métaux, le soufre, &c. & constitue le phlogistique? J'aime mieux croire que c'est l'air inflammable concret qui se trouve ici comme

dans les huiles, l'esprit-de-vin, &c. Je renvoie aux preuves que j'en ai données ailleurs.

On voit en quoi ma manière de penser diffère de celle des autres phlogisticiens qui soutiennent comme moi la doctrine du phlogistique: 1°. ils croient que le phlogistique uni à l'air pur forme l'air fixe, ce que je ne pense pas; 2°. ils disent que l'air pur uni aux chaux métalliques y est sous forme d'air fixe ou acide, & rien ne me paroît prouver qu'il y soit sous cette forme plutôt que sous celle d'air pur; 3°. ils ne parlent point de l'eau, qui, dans tous les systèmes, doit se trouver dans toutes les combustions, puisqu'il est avoué que l'air pur en contient beaucoup, & qu'il est absorbé; 4°. je pense que ces chaux sont encore combinées avec une matière du feu quelconque qu'on appellera *causticon*, ou de quelque autre nom que l'on voudra; 5°. enfin je crois que l'air inflammable se trouve dans le soufre, les métaux, & forme le vrai principe inflammable ou phlogistique.

Au reste, qu'on s'en tienne à la doctrine commune des partisans du phlogistique, que l'air pur est changé en air fixe dans toutes ces opérations, ou qu'on soutienne mon opinion, il n'est pas moins vrai que les réponses que nous faisons aux anti-phlogisticiens donnent une solution satisfaisante des expériences qu'ils nous opposent.

J'observerai encore que je n'ai pas vu sans surprise que M. Bertholet appelle l'acide marin ordinaire *base acidifiable* (pag. 223, Septembre 1788 de ce Journal); dans ce système, les bases acidifiables sont le soufre, le phosphore, &c. qui ne sont nullement acides, & ne le deviennent que par leur combinaison avec l'air pur. Néanmoins l'acide marin ordinaire est un des acides les plus puissans qui existe, sur-tout lorsqu'il est concentré.

Telles sont les raisons qu'on apporte de part & d'autre pour soutenir les deux doctrines, c'est au lecteur à les peser, & à prononcer s'il trouve la question assez éclaircie; sinon il suspendra son jugement, & attendra des expériences ultérieures.

Quant à la nouvelle nomenclature, je renvoie à ce qui en a été dit dans les derniers cahiers.

Cherchant à rendre ce Journal le dépôt des pièces concernant ce grand procès qui intéresse si fort la science, je continuerai d'y insérer avec la même impartialité tout ce qu'on écrira pour & contre, en me permettant aucune note.

*Des Arts.* Quoiqu'on ne puisse disconvenir que les arts utiles ne sont ordinairement dus qu'à des génies inventifs, mais le plus souvent sans culture, qui n'ont cherché qu'à satisfaire des besoins pressans; que les arts agréables n'ont été imaginés que pour remédier à l'oisiveté, à l'ennui, au luxe, & autres vices de l'état social; il n'en est pas moins

vrai

vrai que ces arts ne sont arrivés à leur perfection que lorsqu'ils ont été soumis aux lumières des savans. L'Angleterre est plus avancée dans cette partie que les autres nations, parce que depuis long-temps les savans ont pénétré dans les ateliers des artistes, & en ont perfectionné les procédés, ou que les artistes eux-mêmes ont cultivé les sciences. Aussi ne peut-on voir sans la plus vive admiration les grandes manufactures angloises, chaque ville, chaque canton en a de particulières.

Ce qui donne une grande supériorité à ces manufactures, est l'attention qu'on a d'y épargner la main-d'œuvre, & d'y suppléer par des machines ingénieuses; on laisse faire le moins possible à l'ouvrier, il n'a, le plus souvent, d'autre soin que de diriger les machines qui font tout. Ainsi Manchester est toute occupée à la filature des cotons & à les ouvrir. C'est là où sont ces belles machines qui font aller des milliers de bobines; la machine cardé le coton, le met d'abord en gros cordons, & ensuite en fils de la plus grande finesse, &c.

Birmingham est occupée aux ouvrages de clincailleries: on y fait des plateaux en tôle, en carton, &c. des boutons, des ouvrages de cuivre argenté, d'autres d'acier, &c. des machines font également la plus grande partie de l'ouvrage; c'est-là où MM. Boulton & Watt ont établi les premières pompes à feu de la nouvelle invention.

Il y a aux environs de Birmingham d'excellentes mines de fer qui fournissent aux belles forges de M. Wilkinson: cet artiste célèbre, beau-frère du docteur Priestley, travaille la fonte avec tout l'art possible; c'est lui qui fond tous les grands cylindres & conduits nécessaires pour les pompes à feu de MM. Watt & Boulton. Toutes ses usines sont mues par le moyen de ces mêmes pompes à feu, qui, suppléant aux soufflets, fournissent un courant d'air nécessaire à entretenir le feu. (Voyez ce que nous avons dit en parlant des forges du Creusot près de Montcenis, établies d'après ces principes, par M. Wilkinson, frère de celui dont nous parlons, *Cahier de Janvier 1787*).

On n'emploie ici, comme dans tout le reste de l'Angleterre que le charbon de terre, soit pour fondre la mine, soit pour travailler la fonte & la convertir en fer. Ce charbon est réduit en coak. Mais ici on suit le beau procédé de Milord Dundonas, & on conserve tous les produits que donne cette demi-combustion du charbon.

Vingt fourneaux bâtis en brique, placés sur une même ligne, à environ 4 à 5 pieds de distance l'un de l'autre, sont employés à cette opération. Chaque fourneau est construit à-peu-près comme les fourneaux de chimie à reverbère; ils sont cylindriques, ayant environ quatre à cinq pieds de diamètre à l'intérieur, & un pied d'épaisseur; leur hauteur totale est de 8 à 10 pieds, ils se terminent en cônes tronqués; l'extrémité du cône est fermée par une plaque de fonte. On a pratiqué

près au haut une ouverture latérale carrée, d'environ un pied & demi, à laquelle est adapté un conduit de la même grandeur, qui aboutit sous une grande terrasse voutée; cette terrasse est éloignée seulement de quelques pieds des fourneaux, & se prolonge sur une largeur de 20 à 30 pieds. L'intérieur présente une surface unie & bien cimentée; elle a une pente douce dans toute sa longueur; son extrémité inférieure a une seconde pente vers le côté opposé aux fourneaux, en sorte que toutes les vapeurs condensées se rendent à un seul endroit, d'où part un tuyau qui les conduit à un réservoir commun. La partie supérieure de cette terrasse est toute couverte de lames de plomb qui forment de petits réservoirs séparés, à cause de la pente de toute la terrasse. Un courant d'eau froide est sans cesse apporté (par le moyen de la même pompe à feu qui fait aller toutes les usines) à la partie supérieure de cette terrasse, & delà se répand dans tous les petits réservoirs, en sorte que cette eau sert d'un réfrigérant continuel. On peut vider entièrement ces petits réservoirs quand l'on veut. Cette construction bien entendue, voici le procédé que l'on suit.

On remplit de charbon les fourneaux, en ayant soin de placer les morceaux de manière que l'air puisse circuler facilement dans toute la masse; on y met ensuite le feu par le foyer à la manière ordinaire, & on laisse le cendrier ouvert, ainsi qu'un grand nombre de petits registres ou ouvertures qui se trouvent dans tout le contour du fourneau, du bas en haut. Lorsque le charbon est bien enflammé à sa partie inférieure, on ferme plus ou moins le cendrier & les différens registres, pour ne laisser que le courant d'air nécessaire, comme dans les meules de charbon de bois. L'incendie se propage dans toute la masse; une portion de l'huile du charbon de terre est volatilisée, & passe par l'ouverture latérale dans les chambres intérieures de la terrasse, elle y est condensée & coule pour lors dans la partie la plus déclive pour se rendre dans le réservoir commun dont nous avons parlé.

Cette huile forme un goudron qui est très-précieux, & à quelques égards, est préférable au goudron retiré des pins, sapins, &c. parce qu'il entre plus profondément dans le bois, & en éloigne davantage par sa grande amertume les insectes qui piquent le bois des vaisseaux. On en emploie beaucoup en Angleterre dans la marine marchande, mais encore peu dans les vaisseaux de guerre.

Lorsque la distillation est achevée, on bouche exactement le cendrier & tous les registres, & on laisse refroidir le fourneau. Pour lors on en retire le coak parfaitement bien fait & propre à fondre la mine, à forger le fer, à brûler dans les appartemens, &c.

Milord Dundonals, dans ses manufactures en Ecosse, retire aussi par la même opération, l'alkali ammoniacal ou volatil; mais je ne l'ai point vu faire chez M. Wilkinfon.

Ce seigneur ne croit pas que les occupations de la noblese soient bornées à vexer ses voisins, chasser un lievre, forcer un cerf, coiffer un sanglier, courir un renard, ou à se ruiner à Londres au jeu, &c... & ensuite venir solliciter des pensions sur le trésor public, comme si elle s'étoit ruinée au service de la patrie. Il ne pense pas déroger à sa naissance en se rendant utile à ses concitoyens, & en employant son temps à faire des découvertes auxquelles le conduisent ses grandes connoissances.

Il est parvenu à décomposer le sel marin en grand, & à en obtenir séparément l'acide & l'alkali; unissant cet acide avec l'alkali ammoniacal qu'il a obtenu du charbon, il en forme du sel ammoniac, & par ce procédé, empêche la sortie de tout l'argent qu'on portoit en Egypte & ailleurs pour avoir cette substance nécessaire dans beaucoup d'arts.

C'est ainsi que la noblesse angloise fait se distinguer de celle des autres pays; & c'est peut-être la cause la plus réelle de la prépondérance de pouvoir qu'a aujourd'hui l'Angleterre. L'Anglois est trop instruit & trop sage pour rien accorder à la naissance; le premier Pair du royaume n'occupe aucune place s'il n'en est pas digne, tandis que le plus simple particulier peut s'élever aux premiers emplois avec du talent & du mérite. C'est ce qui entretient cette grande émulation dans tous les ordres de l'état & toutes les classes de citoyens.

La décomposition du sel marin pour en obtenir l'acide & l'alkali séparément est de la plus grande importance par l'usage continuel que l'on fait de ces deux substances dans les arts.

L'alkali de ce sel connu plus particulièrement sous le nom de natron, est nécessaire pour les verreries, les lessives, & vraisemblablement pourroit servir pour le salpêtre ou nitre dans la poudre; car la potasse ou alkali végétal devient de plus en plus rare, à mesure que les forêts se défrichent, & que la population augmentant, l'homme est obligé d'étendre sa culture; & dans le nitre il n'y a que l'acide qui concourt à la détonation. Il est donc certain que tout sel où entreroit cet acide en même proportion fera aussi bon que le nitre ordinaire. Or, il y a à peu près autant d'acide nitreux dans le nitre de natron que dans celui de potasse, car le premier contient 0,29 d'acide, & le second 0,30; aussi n'ai-je point observé de différence dans leur détonation sur les charbons ardens. On pourroit donc très-facilement substituer le natron à la potasse lorsque celle-ci deviendra trop rare.

On a recherché depuis long-temps à décomposer le sel marin: peut-être la nature l'opère-t-elle en grand, car on parle de lacs considérables dans les plaines du côté d'Ammon, qui se dessèchent dans les grandes chaleurs, & dont on retire du sel marin, mêlé de beaucoup de natron. Il paroît que ce natron est dû à la décomposition du sel

marin; mais en supposant que cela soit, nous ignorons la manière dont la nature opère cette décomposition; & tous les chimistes qui cherchent depuis long-temps à décomposer ce sel; n'ont pu encore y parvenir par ce procédé.

L'immortel Schéele ayant mis du fer dans de l'eau où il y avoit du sel marin en dissolution, observa que le fer étoit attaqué par l'acide marin; & ayant examiné la dissolution, il y trouva du natron libre. Mais je ne crois pas qu'on ait suivi ce procédé en grand; effectivement il seroit difficile d'avoir du natron qui ne fût souillé par le fer, ce qui empêcheroit qu'on ne pût s'en servir dans les arts.

On a essayé de faire cette décomposition par les chaux de plomb: pour cela on met dans de grandes cuves de plomb ou de bois une certaine quantité de sel marin & de litharge qu'on humecte légèrement, on agite ce mélange avec de grandes spatules de bois pendant plusieurs heures; on ajoute peu à peu de l'eau; enfin on voit le plomb acquérir une belle couleur blanche; c'est du sel marin de plomb, ou plomb corné; c'est-à-dire le plomb uni à l'acide marin; & le natron devenu libre se dissout dans l'eau. On verse beaucoup d'eau pour laver ce sel marin de plomb & emporter tout l'alkali. Cette eau se rend dans des cuves où on la fait évaporer, & on obtient l'alkali ou natron cristallisé.

Le sel marin de plomb est mis en petits pains & desséché dans des étuves; on le fond dans des creusets, il donne une masse d'un beau jaune, qui, à la fracture est aiguillée; c'est une espèce de massicot dont la couleur est fort belle dans la peinture. Peut-être cette masse retient-elle une petite quantité d'acide marin.

C'est à-peu-près par ce procédé que M. Turner, à Londres, décompose le sel marin; mais c'est un peu dispendieux.

On a aussi essayé d'opérer cette décomposition par la chaux vive: M. Achard a fait beaucoup d'expériences pour y parvenir sans réussir; cependant il paroît que d'autres ont été plus heureux, mais ce procédé n'est pas connu.

Il y a une manière de faire cette décomposition qui seroit très-sûre, mais elle seroit peut-être trop chère. Ce seroit dans des appareils convenables de verser de l'acide vitriolique sur le sel marin; l'acide marin se dégageroit & passeroit dans les ballons, & le résidu seroit du vitriol de natron, ou sel de glauber. On décomposeroit ensuite ce vitriol de natron en le calcinant avec du charbon. L'acide vitriolique se dégageroit sous forme d'acide sulfureux, & le natron demeureroit pur. On le dissoudroit dans l'eau, filtreroit & seroit cristalliser. Mais il y auroit plusieurs opérations à faire, le sel marin, l'acide vitriolique & le charbon à acheter. Il est vrai qu'en s'établissant sur les bords de la mer, le sel ne coûteroit presque rien. On pourroit d'un autre côté ne pas perdre l'acide sulfureux pour le reconvertir en acide vitriolique. Ce seroit en

chauffant le vitriol de natron & le charbon dans des vaisseaux fermés, par exemple, dans des cornues dont le col aboutiroit dans des grandes chambres semblables à celles où on brûle le soufre. Au reste le soufre est à si bon marché que l'acide vitriolique fait en grand sur les lieux mêmes seroit une petite dépense. On auroit de cette manière l'acide marin pur, en grande quantité, & on pourroit en faire en grand du sel ammoniac en retirant l'alkali volatil soit des charbons, comme Milord Dundonats, soit de la combustion des matières animales, comme le faisoit M. Baumé dans sa manufacture de sel ammoniacal auprès de Paris. Ce célèbre chimiste brûloit dans des vaisseaux préparés les chiffons des matières animales, comme étoffes de laine, de soie, de poils, &c.

On pourroit décomposer de la même manière le vitriol de natron qui se trouve souvent dans les fontaines salées, comme en Lorraine.

Peut-être l'acide vitriolique ne seroit-il pas tout changé en acide sulfureux, & qu'une portion le seroit en soufre, ce qui formeroit un hépar. Cet hépar pourroit à la vérité être décomposé par l'acide acéteux ou tout autre acide végétal, & on obtiendrait un sel acéteux de natron : & comme cet acide se décompose très-facilement par le feu, en chauffant ce sel acéteux on obtiendrait l'alkali pur ; mais ces acides végétaux seroient dispendieux.

Telles sont nos connoissances actuelles sur la décomposition du sel marin. Son utilité multiplie les recherches, & il n'est pas douteux que dans peu de temps on l'obtiendra en grand, & que le procédé fera public.

D'ailleurs on aura un motif nouveau, car l'acide marin, dont jusques ici les arts se seroient peu, va aussi bientôt devenir d'un grand usage. Schéele, dont les travaux se retrouvent par-tout, avoit observé que l'acide marin déphlogistiqué détruisoit les couleurs. M. Berthollet ayant répété cette expérience en grand, proposa de l'appliquer au blanchiment des toiles, &c.

On a fait des essais qui ont parfaitement réussi, & on l'a déjà employé dans quelques manufactures en France. M. Valette vient de passer en Angleterre, où il a fait sur cet objet un établissement en grand à Liverpool.

On prend une partie d'acide marin déphlogistiqué qui donne 94 ou 95 à l'aréomètre de M. Baumé, divisé en 100 parties. On y ajoute 4 ou 5, ou 6 parties d'eau. On y plonge les toiles, qu'on y laisse seulement quelques minutes. On les sort promptement, & on les lave dans des courans d'eau ; on les fait sécher, & elles sont blanches.

Je demandai si cette opération n'en altéroit pas le *nerf*. On m'a répondu que lorsque l'opération est bien faite, la toile n'en est nullement affoiblie, tandis que par le blanchissage ordinaire, elle perd un tiers de sa force. Effectivement l'acide marin déphlogistiqué n'a nulle acidité

& n'est qu'acérbe; mais lorsqu'il a enlevé à la toile sa partie colorante, il repasse à l'état d'acide marin ordinaire; & c'est pour lors qu'il peut brûler la toile si on ne la retire pas promptement & qu'on ne la plonge pas aussi-tôt dans l'eau (1).

Mais revenons aux manufactures qui sont auprès de Birmingham. M. Keir en a de très-belles à quelques milles de cette ville, & il a bien voulu que je l'y accompagnasse. Ce célèbre Chimiste y convertit de la litharge en minium. On sait que c'est en faisant reverberer la flamme sur la litharge par un grand courant d'air, dont une partie se combine pour former le minium. Il y décompose aussi différens sels neutres dont il fait du savon. Les huiles étant rares en Angleterre, on se fert souvent, pour le savon, d'huiles animales, & on les colore avec une huile jaune végétale.

D'un autre côté sont les belles manufactures de poterie de M. Wedgwood. On m'a dit que cet Artiste se fert d'une belle argille, il la colore en noir brun avec des scories de fer & de la manganèse, qu'il fait bien broyer dans des moulins. Les bleus sont faits avec les chaux de cobalt. Quant aux belles formes qu'il fait donner à tous ses ouvrages, elles sont copiées sur les superbes vases étrusques déposés au musée britannique à Londres, & que la nation doit au patriotisme de M. le Chevalier Hamilton. Ces formes sont infiniment plus agréables que celles qui sont en usage dans nos manufactures & dans les autres manufactures de l'Europe. Je ne sais pourquoi nous ne les imitons pas, puisque ces vases étrusques sont tous gravés. MM. de l'Abbaye de Sainte-Genevieve, à Paris, en ont aussi quelques-uns dans leur cabinet.

MM. Watt & Boulton ont déployé toutes les ressources du génie dans la construction des nouvelles pompes à feu. Dans les anciennes la vapeur de l'eau faisoit remonter le piston, qui ensuite redescendoit par la seule pression de l'atmosphère. M. Watt imagina d'employer la même vapeur à faire descendre le piston, ce qui multiplie infiniment l'effet de la machine.

(1) Cette branche est très-intéressante pour une petite province, le Beaujolois, voisin de mon pays (la Clayette en Maconnais), où on fabrique une grande quantité de toiles. Le blanchissage des toiles est très-dispendieux; & les blanchisseries épuisent les bois, très-rares dans cette province. D'ailleurs, le tems que dure ce blanchissage nuit beaucoup au commerce. Il faudroit donc tâcher d'y établir ce procédé, & il seroit facile. Tous les matériaux y sont ou aux environs. On établiroit les ateliers auprès de Roanne sur le territoire d'Auvergne où le sel marin est à très-bas prix. On tireroit le soufre des mines de cuivre de Saint-Bel & de Seizi; il y a une belle mine de manganèse à Romanèche, auprès de Mâcon, qui n'est pas fort éloigné de Roanne. On voit qu'il seroit facile de faire cet établissement utile. Ce projet seroit digne d'occuper l'administration provinciale de cette province & l'Académie de Lyon ou de Villefranche.



Ces deux savans font parvenus à appliquer cette machine à tout. Nous avons déjà vu que dans les forges & dans toutes les usines, elle supplée aux courans d'eau qu'on croyoit autrefois indispensables aux soufflets, &c. &c.

Mais c'est sur-tout dans Albion mill, ou moulin d'Albion à Londres, qu'il faut en voir les effets prodigieux. Ce moulin est bâti sur les bords de la Tamise, qui, par un petit canal, arrive au milieu du bâtiment. Une seule pompe fait mouvoir vingt meules aux différens étages du bâtiment; elle élève les sacs de grain depuis le bateau qui les apporte, jusqu'aux plus hauts étages, &c. La chaudière qui entretient la machine, chauffe des étuves où on dessèche les grains, &c. Enfin une seule machine peut moudre jusqu'à 540 septiers dans les vingt-quatre heures.

Ces mêmes savans ont trouvé le moyen d'éviter cette fumée épaisse que donne la grande quantité de charbon nécessaire à chauffer la chaudière. C'est en la faisant toute consumer par des courans d'air ménagés. Ils épargnent ainsi le combustible, & évitent cette fumée si désagréable, sur-tout dans une grande ville. M. Boulton a construit dans sa charmante campagne à Soho, où j'ai passé des momens si agréables, un petit bâtiment de 50 pieds environ de longueur sur 20 ou 25 de largeur, & à un seul étage, pour frapper les monnoies de cuivre d'Angleterre par le moyen d'une pompe à feu, comme il s'en servoit déjà dans sa belle manufacture de boutons pour couper la lame de cuivre qui forme le bouton. « Je voudrois, me disoit-il, suffire à » frapper, chaque année, dans mon petit bâtiment, la monnoie qu'on » frappe dans toute l'Europe. Il y a cependant bien de la différence » de cet édifice à celui de l'hôtel des monnoies à Paris. Voilà ce qui » vous ruine en France, c'est le luxe que vous mettez par-tout, avec » beaucoup vous faites peu, & nous avec peu nous faisons beaucoup. » Cet hôtel est immense, & est tout rempli. . . & vous avez encore » dans plusieurs autres villes d'autres hôtels de monnoies ».

M. Franklin écrit à M. Ingen-Houzs qu'on vient de placer des pompes à feu sur des bateaux pour remonter les rivières: ce qui a très-bien réussi.

Plusieurs particuliers ont construit des canaux très-longs & très-dispendieux. Par exemple, Milord Dudley en a fait un dans ces cantons pour apporter des charbons de terre à Birmingham. Mais ces canaux sont sans luxe, & remplissent seulement leur objet. Les portes des écluses n'ont que sept pieds de largeur, par conséquent les bateaux dont on se sert n'ont que la même dimension, sur une longueur de 60 à 70 pieds. Les biefs sont aussi très-étroits & suffisent seulement au passage de deux bateaux. Il suit de cette économie que ces canaux sont faits promptement. . . En France, avec notre magnificence déplacée, nous nous

ruinons : rien ne se finit ; voilà les canaux de Picardie , de Provins , de Bourgogne , du Charolois , &c. qui ne se finiront peut-être pas de plusieurs années , & qui ruinent les provinces qui en font les frais . . .

O peuple sage & heureux ! vous n'avez ni école , ni Professeurs , payés par la nation , pour les arts , pour la danse , pour la déclamation . . . Mais tous vos citoyens ont un abondant nécessaire.

C'est ce patriotisme qui a établi à Londres la Société des Arts. Plusieurs bons citoyens de toute condition se sont réunis , & distribuent chaque année des prix à ceux qui ont fait des découvertes utiles. Ils publient ensuite ces découvertes. Cette société est bien éloignée de solliciter sans cesse l'argent de la nation. En France , on a avili les ames par l'argent du trésor public ; chacun croit avoir droit d'y solliciter. En Angleterre , l'honneur de faire le bien suffit. Tout ce que la nation accorde , c'est le privilège , qui coûte environ 70 guinées , de jouir exclusivement pendant un certain nombre d'années , quatorze ordinairement , du fruit de sa découverte. Ainsi un Artiste qui perfectionne quelque chose d'utile , a le privilège exclusif de faire seul cet objet pendant quatorze ans ; mais on n'interdit pas la faculté à un autre d'ajouter encore à cet objet.

Tous les arts sont tellement perfectionnés en Angleterre , que celui du Brasseur , tout simple qu'il paroît , est un travail particulier. Ils ont des cuves immenses de plusieurs centaines de muids , où ils font ces bières si estimées , le *poter* & le *ail* , que dans les pays du nord , ces bières sont souvent préférées à nos vins de France. Mais ils en tiennent les procédés secrets. Ils ont également des appareils immenses pour la distillation des eaux-de-vie de grains , &c. &c. en un mot , tous les arts utiles y sont portés au plus haut point de perfection.

La considération publique dont cette nation jouit dans toute l'Europe & dans l'univers entier , & qu'elle mérite à tant de titres , a mis à la mode tout ce qui sort de chez elle ; en sorte que par-tout on veut avoir ce qui vient d'Angleterre , comme autrefois toute l'Europe vouloit être à la françoise. Nos malheurs publics nous ont fait perdre cette prééminence , & achevent aussi de ruiner le reste de nos belles manufactures. Nos ouvriers n'ayant plus d'occupation chez nous , vont enrichir nos voisins. Car c'est une observation qu'on a faite même en Angleterre. La plus grande partie des manufactures étrangères a été établie par des François , soit lors de la révocation de l'édit de Nantes , soit postérieurement.

Les sciences , chez une nation qui a un si grand caractère , doivent être cultivées avec la même supériorité. Aussi nul pays n'a-t-il plus contribué , & ne contribue-t-il plus tous les jours , à l'avancement des connoissances humaines. C'est la patrie des Bacon , des Newton , des Locke . . . &c. &c. Dans les autres pays de l'Europe , on ne cultive  
les

les arts que pour amuser l'oïveté qui dédaigne s'occuper de choses utiles, telles que le commerce, l'agriculture, &c. des vues sur la chose publique sont presque interdites par-tout aux citoyens; il ne reste donc que les sciences & les arts frivoles dont on veuille s'occuper. Mais les gens riches n'y cherchent qu'un amusement passager, & les autres des pensions. Je parle en général.

En Angleterre tous les regards sont tournés vers la chose publique, qui fait la grande occupation. Après les discussions parlementaires, viennent les arts utiles, l'agriculture, les manufactures, le commerce, &c. Il n'entre donc dans la carrière des sciences que les génies privilégiés qui sont faits pour les cultiver, & ils y portent le même esprit qui anime le reste de la nation. On ne les voit ni à la cour, ni chez les grands solliciter des pensions. Leurs associations sont libres, & ils en supportent eux-mêmes les frais. Lorsque quelqu'un se présente pour en devenir membre, il ne faut pas qu'il se dégrade par mille démarches. . . son nom est inscrit sur le tableau pendant un certain temps, & s'il agréé à toute la société, il est reçu. . . Mais, dit-on, l'homme à talens qui n'a pas de fortune, doit bien solliciter les faveurs de la nation à qui il consacre ses travaux. On vous répond en Angleterre : *Exercez vos talens sur des objets qui puissent fournir à vos besoins.* Au reste J. J. Rousseau n'étoit pas riche. Corneille ne l'étoit pas plus que Racine & Despréaux. Ces vils & éternels adulateurs payoient leurs pensions par des vers : aussi leur muse n'a jamais pu s'élever à la hauteur de *Rodrigue* & de *Horace*. *L'amour de l'argent ne laissa subsister aucune élévation dans les ames*, dit l'Abbé de Mably en parlant de Richelieu qui corrompit tout pour l'argent.

Quant à la science de la législation & à la haute morale, l'Angleterre a précédé de loin les autres nations. Depuis un siècle son gouvernement est le plus beau qu'aient jamais eu les hommes. La force publique y est fondée sur la sûreté & la richesse des citoyens ; c'est toujours la loi qui agit, & jamais ses Ministres. L'assemblée nationale, toujours subsistante, surveille sans cesse l'administration. . . ce qui établit entre tous les ordres de la société une bienveillance active. Il n'y a que dans ce pays où on sache faire d'aussi grands sacrifices pour l'humanité souffrante. Ailleurs toutes les loix sont faites à l'avantage des riches ; ici elles favorisent toutes la classe la moins aisée, parce qu'on fait que le riche saura bien toujours faire entendre sa voix s'il est lésé. Une des taxes les plus considérables, est celle des pauvres ; souvent elle surpasse celle pour la chose publique, & malgré cela les contributions volontaires sont immenses. Nulle part les maisons de charité sont plus multipliées, & la plupart sont entretenues par des contributions volontaires. Soins, nourriture, propreté. . . tout y est prodigué à celui qui est dans le besoin.

*De l'agriculture.* Les manufactures ne font point négliger l'agriculture

en Angleterre. On fait que c'est un des pays les mieux cultivés de l'Europe, quoique je ne pense pas que l'agriculture-y soit portée à un plus haut point que dans nos riches provinces de France.

Mais la partie dans laquelle les Anglois surpassent les autres peuples, est l'éducation des animaux domestiques. Ils y donnent un soin tout particulier : aussi ont-ils de très-belles races.

Leurs laines, quoique pas aussi fines que celles d'Espagne, sont plus longues, & leur servent à faire de belles & fortes étoffes, cependant un peu dures. Les moutons sont toujours parqués ou dans les prairies; ce qui donne de la beauté à la laine, & rend l'animal plus vigoureux.

Leurs chevaux sont renommés par leurs forces & leur agilité. On fait que pour avoir la race de *coureurs* ils ont eu des étalons arabes dont quelques-uns ont été achetés en France. Ils ont ensuite croisé ces races avec des espèces plus fortes; & ils ont eu l'espèce de *chasseurs* qui ont plus de corps que les *coureurs*, mais sont un peu moins légers. Enfin les chevaux pour les grosses voitures ont beaucoup de corps, sont grands & un peu allongés.

Les chevaux de chasse étant très-multipliés, on les emploie aujourd'hui aux carrosses de particuliers & aux voitures publiques. Celles-ci ne sont plus ces énormes masses, mais de très-agréables carrosses qui vont dans tout le royaume avec une très-grande vitesse, & elles ne sont pas plus chères que nos grosses & vilaines diligences de France, qui écrasent les routes. Sans doute les États-Généraux les réformeront pour adopter la manière angloise.

Car les chemins sont une des choses intéressantes de la chose publique. Dans la plus grande partie de l'Angleterre, ils sont entretenus aux frais du voyageur. Il y a des barrières de distance en distance, où on lève, par ordre du Parlement, un droit léger pour chaque voyageur, mais qui est suffisant pour l'entretien des routes. On a un grand soin, il est vrai, des chemins. Le poids des voitures est fixé, & plus la charge est considérable, plus les jantes des roues doivent être larges, en sorte que la roue, au lieu de couper la route, ne fait que l'affermir. J'ai vu des jantes de roue de plus de quatorze pouces de largeur & revêtues de quatre larges bandes de fer. Je crois qu'il subsiste, chez nous une pareille ordonnance, mais qui ne s'exécute pas ou s'exécute mal.

C'est par cette grande activité & ces soins continuels que l'Angleterre est parvenue à ce haut point de puissance, quoique son sol lui refuse un grand nombre des choses que le luxe a rendues de première nécessité, tels que le vin, la soie, l'huile d'olives, le beau lin, &c.

La France est bien éloignée de ce degré d'activité, quoique son sol, riche & varié, lui peut fournir tout en abondance. Elle a toutes fortes de grains & de plantes potagères; & une quantité immense d'arbres qui lui fournissent les meilleurs fruits. Ses chanvres & ses lins sont

de la première qualité (voyez sur cet objet le beau Mémoire de M. l'Abbé Rozier, couronné à Lyon), & la culture pourroit en être beaucoup augmentée. Nul pays n'est aussi favorisé pour la vigne, dont nous avons de toutes les espèces. Avouons cependant que cette culture est très-négligée, car les vins de plusieurs de nos provinces sont d'une qualité très-inférieure. Ne pourroit-on pas cependant les améliorer comme on a fait en Champagne? On sera sans doute surpris qu'avec cette si grande quantité de vins nous soyons obligés d'acheter des eaux-de-vie. C'est que nous ne distillons point en grand ni avec assez d'économie, comme on le fait en Angleterre, où on a des alembics immenses qu'on chauffe avec le charbon de terre. Le mûrier est acclimaté dans la plus grande partie du royaume: nos soies sont fortes. Par quelle fatalité est-on contraint d'en faire venir de l'étranger pour des sommes immenses?

L'olivier est aussi très-abondant dans nos provinces méridionales, & pourroit suffire à fournir de l'huile pour notre consommation, nos fabriques de savon, &c.

Enfin nos belles forêts de chênes, de hêtres, de pins, de sapins, &c. si elles étoient bien exploitées, suffiroient à nos constructions civiles & navales, & à nos autres besoins.

Nous ne sommes pas moins bien situés pour l'éducation des animaux domestiques. Le Roussillon & les provinces voisines nous fournissent des laines qui ne le cèdent en finesse qu'aux premières qualités d'Espagne. Et dans les provinces du nord, nous pourrions en avoir d'aussi belles au moins que celles d'Angleterre.

M. le Président de la Tour d'Aigues a élevé des chevres d'Angora dans ses terres en Provence, & on pourroit les multiplier.

Nous avons de belles espèces de bœufs, qu'on pourroit améliorer encore en mettant du choix dans les taureaux, & croisant les races.

Nous pourrions avoir, dans les provinces méridionales, les races de chevaux arabes, barbes & espagnols; & dans les provinces septentrionales, les races les plus fortes. Croisant ensuite ces races avec soin, nous aurions de plus belles variétés que les Anglois.

Nos mules de Provence & du Poitou sont très-beaux; ces espèces utiles pourroient également être améliorées par le choix des étalons, & en croisant les races, on pourroit les multiplier dans les autres provinces.

Nous avons de belles espèces de porcs dans toutes les provinces.

Quoique nos mines ne paroissent pas bien riches, elles le sont peut-être assez pour fournir à nos besoins si elles étoient bien exploitées. Mais l'Ecole des mines devoit être dans les mines mêmes.

Celles de charbon sont fort abondantes dans la plupart des provinces, mais assez mal exploitées; ce charbon réduit en coak, alimen-

teroit nos usines, nos verreries, serviroit à nous chauffer, & on ménageroit ainsi les forêts.

Toutes nos provinces contiennent des mines de fer, & nous en avons de bonnes espèces, telles que des mines sphériques dans le Roussillon, dans le Dauphiné, &c. qui sont de même qualité que celles de Stirie, & pourroient faire d'aussi bon fer & du bon acier de cémentation; car il est bien surprenant qu'avec la masse de connoissance qu'il y a en France nous soyons obligés de tirer nos aciers fins de l'étranger. Mais en général nos mines de fer sont mal exploitées; comment y ayant une école de mines, celles de fer ne sont-elles pas sous son inspection?

Nos mines de cuivre bien exploitées, suffiroient peut-être à notre consommation.

Nous avons aussi des mines de plomb tenant argent, des mines d'antimoine, &c.

Enfin les mers d'un côté, & de l'autre plusieurs fontaines salées nous fournissent des sels en abondance; combien de choses à dire & à faire sur ce: objet! Pourquoi plusieurs de nos sels ne fourissent-ils plus la concurrence de ceux de Portugal?

Tous ces objets sont nos vraies richesses nationales, & auxquelles les vrais patriotes doivent donner tous leurs soins. Car quoique je sois bien éloigné de blâmer les efforts que l'on fait pour acclimater chez nous, de nouvelles plantes usuelles qui viennent de l'étranger, je soutiendrai toujours qu'il ne faut regarder ces essais que comme chose de seconde nécessité; notre richesse sera dans nos grains de toute espèce, dans nos vins, dans nos huiles, dans nos soies, dans nos chanvres & nos lins, dans nos arbres fruitiers, dans nos forêts, dans nos laines, dans nos chevaux, nos mulets, nos bestiaux, &c. Que tous les travaux de nos agriculteurs se tournent vers ces objets. Ce ne sera que lorsque nous les aurons amenés au degré de perfection où il est possible d'atteindre, & dont nous sommes si éloignés, que je conseillerai de s'adonner sérieusement à la culture des plantes étrangères pour y chercher de nouvelles sources de jouissance & de richesses, mais qui, dans ce moment, nous détourneront des choses dont l'utilité est bien connue.

Ce sont ces objets qui doivent occuper spécialement la société royale d'agriculture. On y a fait reconnoître au Roi une grande vérité: *Que les cultivateurs étoient la première classe de la société.* Vérité que je ne cesse d'annoncer: mais il ne faut pas que cet aveu soit stérile; on doit donc traiter cet homme précieux comme réellement *le premier homme de l'Etat.* Il ne faut pas faire retomber sur lui toutes les charges publiques. On doit empêcher que le fruit de ses travaux ne passe tout entier en des mains étrangères. Car peut-on voir sans la plus vive émotion, cet homme de peines & de fatigues consumer tous ses instans aux travaux les plus durs & manquer souvent du nécessaire?

On doit engager les propriétaires à lui faire des conditions moins dures. . . .

Les récompenses que la Société d'agriculture a distribuées peuvent contribuer à acquérir la considération due à l'agriculture, ayant été partagées entre des cultivateurs, des magistrats & des évêques. Aussi le public qui commence à être bien convaincu que les classes élevées de la société n'en sont que les oppresseurs, a-t-il témoigné toute la satisfaction. L'accueil que reçoit ce même cultivateur aux comices agricoles concourra au même but.

Un des réglemens les plus utiles pour l'agriculture seroit de faire prolonger la durée des baux à ferme, sans nuire cependant à la liberté du propriétaire; parce qu'ainsi que je l'ai dit (*Discours préliminaire de ce Journal*, 1788, page 11), nos baux à ferme sont beaucoup trop courts; au lieu que lorsque ces baux sont longs, le cultivateur assuré d'une longue jouissance regarde la ferme comme une de ses propriétés, & y fait des améliorations dont il est sûr de jouir.

Il faut du temps pour améliorer une métairie, y faire des avances considérables; & on jouit tard; car tout l'art de l'agriculture consiste à augmenter l'étendue des prairies, soit naturelles, soit artificielles, & à les bien entretenir pour pouvoir nourrir une plus grande quantité de bestiaux, & à donner des labours fréquens aux terres en culture. Il faut que ces labours soient à une certaine profondeur; en général ils sont trop superficiels. Les engrais doivent être aussi abondans que l'on peut; & plus on aura de bestiaux, plus ils le seront. Mais le cultivateur attentif ne se contente pas du fumier de ses bestiaux, il a soin de ramasser dans ses champs toutes les plantes inutiles, comme fougère, genets, feuilles mortes, &c. qu'il fait putréfier dans des fosses ou ailleurs; il transporte des terreaux dans les parties les plus arides, principalement dans les parties les plus élevées de ses champs; car les eaux & le versément de la charue entraînent toujours en bas les parties les meilleures de la terre végétale, sur-tout dans les pays montueux; c'est pourquoi à la Chine, où l'agriculture est portée au plus haut degré de perfection, on coupe par terrasses de distance en distance les champs qui ont beaucoup de pente. Je l'ai fait pratiquer avec le même succès. Il faudroit dans ces terrains une charrue dont l'oreille versât en haut au lieu de verser en bas. On a proposé de labourer du haut en bas, mais indépendamment que cela fatigue beaucoup les bêtes de trait, les grandes averfes d'eau qu'amènent les orages, suivant les sillons de la charrue font des ravins & des dégâts très-préjudiciables. Dans les terrains dont la pente n'est pas trop considérable on laboure en suivant une diagonale.

Enfin le laboureur doit semer des meilleures espèces de grains qui sont propres à son terrain; il doit aussi faire des essais pour multiplier

riplier les espèces qu'on cultive dans les provinces voisines, dont le sol est analogue au sien.

Un des produits les plus précieux d'une ferme est l'éducation des animaux domestiques, qui, souvent, rend autant & plus que les grains; tels sont les bêtes à cornes, les chevaux, les mules, les moutons, les porcs, les différentes espèces de volailles, &c. Un fermier & une fermière intelligens trouvent le moyen d'en vendre tous les ans une certaine quantité qu'ils remplacent par ceux qu'ils élèvent. Ce sont eux qui peuvent perfectionner nos races d'animaux domestiques, comme nous avons vu qu'on le fait en Angleterre; parce que ce n'est que dans les fermes & métairies qu'on peut élever une grande quantité de ces animaux. Les haras & autres établissemens de ce genre qu'ont les riches sont plus onéreux que lucratifs.

Je ne m'étendrai pas davantage sur tous ces objets. Le véritable agriculteur les connoît (& je n'écris pas pour ceux qui font de l'agriculture dans les villes & dans leurs cabinets). Mais en général notre cultivateur est trop pauvre pour faire des essais, qui, s'ils ne lui réussissent pas une première année, pourroient le priver du nécessaire; & les gens riches dédaignent ces occupations si utiles, & qui réunissent tant d'agrémens. Il faut espérer que les progrès que font chez nous la raison & la philosophie éclaireront la nation, & réformeront son opinion à cet égard; & si on parvient à anoblir la charrue dans l'opinion, c'est-à-dire, à lui rendre justice; tout le reste nous sera facile.

En un mot, que les riches propriétaires, de quelque rang qu'ils soient, se persuadent bien qu'ils ne seront point déshonorés en cultivant leurs champs & élevant des manufactures. L'industrie & l'activité de la nation feront le reste. Toutes les nations de l'Europe, je dirai plutôt de l'univers, doivent à cet égard profiter de l'exemple que nous donnent nos sages voisins, les Anglois.

Je terminerai cet article en répétant ce que j'ai déjà dit sur les connoissances qu'il faudroit donner à l'agriculteur: dans les jours qui sont consacrés à son repos, on devroit travailler à son instruction. Quelques connoissances minéralogiques, telles que celles des terres, sur-tout celles des lieux qu'il habite, lui seroient de la plus grande utilité; on lui apprendroit à les mêler pour les rendre plus fertiles. On pourroit lui faire des extraits à sa portée, des meilleurs ouvrages d'agriculture, & on choisiroit toujours ce qui conviendroit le plus aux cultivateurs à qui on s'adresse; ainsi on parleroit aux vigneron des différentes manières de cultiver la vigne, de faire le vin, &c. On lui donneroit en même temps quelques notions des grands phénomènes de la nature; en lui expliquant la pesanteur de l'air atmosphérique, on lui seroit connoître le baromètre, & ses usages; il devroit y avoir



au moins un ou deux de ces instrumens dans chaque paroisse, à l'église ou dans un autre lieu public, ainsi qu'un thermomètre; une petite machine électrique lui seroit concevoir ce qu'est ce tonnerre qui lui donne de si grandes frayeurs. . . . Par ces moyens si faciles, leurs pasteurs rendroient les plus grands services à leurs concitoyens. Leur éducation se perfectionneroit; la superstition ne les rendroit pas & malheureux & barbares; enfin leurs travaux seroient mieux raisonnés, plus utiles & moins fatigans. . . . Espérons tous des grands progrès que la philosophie a fait faire depuis peu à la raison, & qui seroient bien plus prompts & plus étendus si on reformoit notre éducation publique si vicieuse, & qu'on adoptât le plan que j'ai proposé dans ce Journal, Septembre 1788.

L E T T R E

D E M. D E B A D I E R ,

A M. D E L A M É T H E R I E ;

SUR LE SCOLOPENDRE-POLYPE (1).

A la Basse-Terre, le 26 juillet 1782.

M O N S I E U R ,

On a seiné devant le Gouvernement, j'ai fait prendre le varec ou raijin du Tropique qui étoit dans le filet, je l'ai fait mettre dans des jarres de verre remplies d'eau de la mer, afin d'observer les divers insectes qui se trouvent avec ces plantes; j'ai mis dans un vase un polype pour le dessiner & l'examiner: il se tenoit tantôt au fond du vase & tantôt sur les côtés. Il est long de treize lignes, & d'une demi-ligne de diamètre; sa bouche ou tête est composée de vingt bras ou filets de différentes longueurs, depuis une demi-ligne à trois lignes. Ils sont barbés de chaque côté comme une plume. Il est d'un jaune-rougeâtre comme la chair de melon, & est composé de soixante-douze anneaux avec deux

(1) La position de mon habitation sur le bord de la mer, me facilite les moyens d'observer les divers poissons & productions marines que les pêcheurs prennent dans leurs filets. Le 26 juillet 1782, j'ai fait prendre le varec qui étoit dans la sonde d'une seine, je l'ai fait mettre dans des jarres de verre remplies d'eau de la mer, afin d'observer les divers insectes qui y sont.

points roux sur chaque, un de chaque côté, placé comme les stigmates des chenilles; à côté de ces points sont les jambes charnues & blanches, en forme de pinceaux, grosses à leur naissance & aigues à l'extrémité, ce qui fait cent quarante-quatre jambes: c'est pourquoi je l'ai nommé scolopendre-polype. La bouche de ce polype ressemble beaucoup à la couronne frangée de la grenadille; elle a un cercle violet-rouge à sa naissance, & des points de même sur différens endroits des filets. Le matin du 28 le scolopendre-polype s'est renfermé sous une espèce de pellicule transparente qu'il a faite lui-même sur le diamètre & la longueur de son corps, ce qui forme un tuyau très-transparent plus long que son corps sous lequel il avance & recule. A la vue simple on voit les côtés du tuyau comme deux filets très-déliés. Il paroît être fait d'une liqueur qui suinte de son corps. Sur les quatre heures après midi je le trouvai divisé en quatre; chaque morceau avoit un mouvement particulier en avant & en arrière, sans qu'ils reçussent ce mouvement du corps où la tête adhéroit. Ces quatre morceaux étoient retenus par le tuyau, lequel étoit placé horizontalement sur le côté du vase; aux trois quarts de sa longueur & sur le côté supérieur étoit un trou par lequel il faisoit sortir sa tête lorsqu'il vouloit épanouir ses filets ou bras. Le premier morceau où étoit la tête avoit vingt-quatre anneaux, le second onze, le troisième dix, & le quatrième, qui étoit la partie postérieure, paroissoit avec la loupe en avoir vingt-sept. *Planche II, fig. 2.* Le 29 au matin les extrémités tronquées du scolopendre-polype commencent à s'arrondir, l'après-midi le premier morceau auquel adhère la tête, a un petit bouton saillant à son extrémité inférieure. Le second & le troisième un à chaque bout, le quatrième au bout antérieur; l'extrémité postérieure n'ayant pas été divisée. Le 30 au matin j'ai changé d'eau de mer mes jarres & vases, ainsi que je fais tous les jours, le scolopendre-polype qui a la tête, a quitté le tuyau dans lequel il étoit, il s'est promené dans le vase, les trois autres sont dans le tuyau où ils vont & viennent de l'avant à l'arrière; le bouton qu'ils ont chacun à l'extrémité antérieure s'est divisé en plusieurs filets, ce qui annonce la tête du côté du gros bout; à huit heures du soir, vu avec la loupe les trois scolopendres-polypes, le premier m'a paru avoir six bras, les deux autres chacun quatre.

Le 31 au matin changé d'eau, les trois scolopendres-polypes sont toujours dedans le tuyau; on apperçoit sur les filets de la tête les points violets-rougeâtres formant un cercle semblable à celui du premier. Le 2 août, après que les polypes ont été changés d'eau, ils ont sorti du tuyau & se sont proménés dans le vase. Le premier a refait un autre tuyau dans lequel il est. Observé à la loupe la partie postérieure du premier, second & troisième scolopendre-polype, on apperçoit un commencement d'anneau.

Le 3 dans la journée on apperçoit à la loupe sur chaque anneau nouvellement

vement crus deux points rouges, un de chaque côté, comme sur les anciens anneaux. Les trois derniers se promènent dans le vase. Le 4 au matin changer d'eau, le soir trouver tous les animaux marins de mes jarres & vases morts. J'attribue cela à l'eau de mer que mon nègre avoit été prendre la veille & laissée la nuit dans un arrosoir de fer-blanc étamé.

Le 3 septembre, trouvé dans des varecs un polype-scolopendre que j'ai mis dans un vase avec de l'eau de mer. Il est semblable au précédent, mais plus petit. Le 8, dans son tuyau divisé en quatre. Le 13, les deux derniers polypes-scolopendres se promènent dans le vase. Le 17, le premier & le second sont encore dans le tuyau : ce dernier a la tête bien épanouie; son corps est composé de huit anneaux, la queue commence à se former, mais il n'est pas possible d'en compter les anneaux. Le troisième a la tête composée de neuf filets barbés, & le corps de dix anneaux, non compris les nouveaux que leur petitesse empêche de compter. Le quatrième plus petit. Ces deux derniers se promènent dans le vase.

Dans un autre tems trois de ces polypes-scolopendres se sont attachés aux côtés du vase dans un tuyau fait horizontalement; ils se sont également divisés en quatre. Ce qui paroît constant : des occupations ne m'ayant pas permis de les suivre davantage.

D'après ces trois observations, il paroît que la section en quatre est constante, que le nombre des anneaux varie pour chaque morceau, ainsi que celui des bras ou filets de la tête ou bouche; mais la couleur & les taches des filets & sur le corps sont les mêmes.

Le 10 septembre, trouvé dans des varecs un polype-scolopendre verd; il diffère par la couleur du précédent : le reste absolument semblable. Le 11, je l'ai peint & mis séparément dans un vase. Le 3 octobre, trouvé le polype-scolopendre verd séparé en deux, celui de la partie postérieure a huit bras ou filets bien formés; ils se promènent dans le vase. Le 14, les deux polypes-scolopendres verts étoient en bon état. Le 24, ils avoient fait chacun un tuyau. Le 25, ils étoient divisés en deux. Le 27, ils ont sorti de leurs tuyaux & se sont promenés dedans le vase. Le 28, leurs têtes étoient bien formées. Le 6 novembre, mis à part les deux polypes-scolopendres verts provenans de la troncature antérieure. Le 18, ils étoient chacun dans leur tuyau divisés en deux. Le 19, un des deux a abandonné le fourreau, il se promène dans le vase. Le 20, mis le vase & les polypes-scolopendres verts sur une fenêtre en dehors. Le 23, trouvé les polypes morts : ce qui a été occasionnée par une grande quantité de pluie qui a tombé dans le vase.

Il paroît par cette observation que le polype-scolopendre verd se

58 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE*,  
divise toujours en deux, & quoiqu'il paroisse semblable pour la forme,  
il en diffère par la couleur & sa manière de se diviser.

*Voyez* son dessin d'après nature. A le corps; B la bouche, *fig. 2*,  
*Pl. II*, vu à la loupe; A le corps composé d'anneaux avec deux points;  
B la bouche avec ses vingt filets barbés; C un filet pour faire voir les  
barbes; D le tuyau; E l'endroit où il s'est divisé.

---

## L E T T R E

D E M. S A G E ,

A M. DE LA MÉTHERIE,

*SUR L'HYGROMÈTRE DE M. RICÉ (1).*

M O N S I E U R ,

Les Physiciens ont profité avec reconnoissance du travail intéressant que M. de Sauffure a publié sur les hygromètres; l'exactitude de cet instrument lorsqu'il est construit d'après les principes du célèbre naturaliste Génois, le rend comparable, ce qui manquoit pour les observations météorologiques. J'ai suivi la marche de deux hygromètres de M. Riché, qui font dans le cabinet de l'école royale des mines, elle m'a constamment paru égale.

Les hygromètres que M. Riché fait, d'après la théorie de M. de Sauffure, remplissent le même but, & ont peut-être un peu d'avantage sur les premiers; afin de mettre les physiciens en état d'en juger, je vous prie d'en insérer la description dans votre Journal.

L'hygromètre de M. Riché est composé de huit cheveux, attachés deux à deux à l'extrémité d'une petite bascule AA, *Pl. I*, percée dans le milieu de sa longueur, laquelle roule par cet endroit sur le pivot d'une seconde bascule BB; sur l'extrémité de celle-ci est une autre bascule CC, également percée dans le milieu de sa longueur, pour recevoir le pivot d'une quatrième bascule D, percée de même dans son milieu pour être traversée par un petit axe qui la joint librement entre les joues d'une chappe, qui est elle-même une espèce de bascule, rete-

---

(1) M. Riché est un habile Mécanicien, breveté Ingénieur du Roi, d'après le choix de l'Académie des Sciences. Il demeure à Paris, rue du Petit-Pont, N<sup>o</sup>. 10.

nue dans son milieu, de manière pouvant à pouvoir se balancer dans cet endroit, pour être mue par une vis de rapel E, quand on veut faire le racordement.

Si les huit cheveux étoient attachés par le bas, à un même corps, ces cheveux ne se contractant & ne s'étendant pas de même, l'effet de ceux qui seroient distendus seroit nul, tandis que ceux qui seroient tendus souffriroient tout l'effort nécessaire pour faire marcher l'instrument.

Les huit cheveux se réunissent vers la partie supérieure où ils sont attachés à une lame d'argent fixée par une petite bride F, & pressée par une vis, sur une poulie de quatre lignes & demie de rayon, dont le fond de la gorge est plat. Cette roue à gorge ou poulie, à son axe fixé dans une cage formée par une bride de cuivre fixée par deux vis, aux deux croissillons verticaux du limbe ou cercle.

A l'autre extrémité de ce même axe est une espèce de rateau à dents G, ayant huit lignes de rayon & trente-six dents mesurées sur le nombre 180. Ces dents s'engrènent dans une roue R de deux lignes & demie de diamètre: celle-ci a trente dents. Cette petite roue pose sur le bout de l'autre axe qui porte l'aiguille. Sur ce même axe est montée une petite poulie L où se roule la soie du contrepoids, dont l'effet est de faire supporter trois grains & demi à chaque cheveu. Ce poids est libre dans un tuyau *m* brisé en forme de pince, laquelle à l'aide d'une vis s'ouvre & se ferme quand on veut arrêter le poids ou le mettre en liberté.

Vers les 40 degrés du limbe est une pince *n* dont l'usage est d'arrêter l'aiguille lorsqu'on veut transporter l'instrument, dans ce cas il faut fixer l'aiguille & ensuite arrêter le poids.

Lorsqu'on veut rendre l'aiguille libre, il faut d'abord lâcher le poids & maintenir l'aiguille, afin qu'elle ne s'échappe point trop brusquement.

Dans la grande sécheresse l'aiguille de l'hygromètre se porte au 38° degré, & dans la très-grande humidité elle peut se porter au 100°.

L'avantage de l'hygromètre de M. Riché consiste, en ce que huit cheveux dont les forces sont réunies en un seul point, sont suffisans pour vaincre l'inertie qu'une aiguille pesant huit grains peut occasionner sur la paroi d'un trou capable de recevoir le pivot de l'aiguille qui a un tiers de ligne.

M. Riché a ajouté à l'hygromètre un thermomètre fait par M. Mossi, Ingénieur breveté du Roi.

Je suis, &c.



## L E T T R E

D E M. L' A B B É R O Z I E R ;

A M. LE DUC DE LA ROCHEFOUCAULT,

SUR DES ARCS-EN-CIEL LUNAIRES :

Lue à l'Académie, le 17 Décembre 1788.

M O N S I E U R L E D U C ,

Je ne vous répéterai pas ce que M. Dionis du Séjour a dit sur les arcs-en-ciel lunaires ; on lit la description qu'il en a donnée dans le volume de l'Académie des sciences, année 1770, n°. 22. . . . M. Vallemont en a également parlé, ainsi que le Docteur Salmon Braus, dans l'ouvrage intitulé : *Collection Académique*, tom. VI, pag. 253 & 265 ; & ces Auteurs en citent plusieurs autres ; mais aucun n'a décrit un arc-en-ciel lunaire aussi complet que celui dont je vais avoir l'honneur de vous entretenir.

Il eut lieu le 8 Septembre dernier. Cette journée fut très-orageuse ; & les nuages, au soleil couchant, étant très-détachés, très-épais, ne présentoient qu'or, pourpre, rubis & fonds obscurs. Ils offroient un superbe spectacle.

Dans les arcs-en-ciel solaires, on n'apperçoit ordinairement qu'une zone colorée, & qui offre les nuances des couleurs primitives ; quelquefois cette zone est double, & rarement triple, bien caractérisée ; mais dans tous ces cas, on ne distingue que la partie des zones qui soit colorée, & le reste de l'atmosphère compris en dedans ou en dehors du demi-cercle ne présente aucun trait particulier de lumière. Notre arc-en-ciel lunaire offrit plusieurs singularités très-oppoées : la zone E B C qui formoit le demi-cercle avoit toutes les nuances du gris le plus clair jusqu'au gris le plus foncé. On ne pouvoit cependant pas dire qu'elles étoient aussi distinctes que le sont les zones colorées dans l'arc-en-ciel solaire ; malgré cela les nuances étoient bien visibles, elles se fondoient mutuellement les unes dans les autres. Les plus inférieures étoient les plus blanches, & la zone supérieure du demi-cercle la plus foncée. *Planche I, fig. 2.*

La seconde singularité plus caractérisée que la précédente, consistoit dans un trait plus lumineux que le centre du demi-cercle, qui le coupoit d'A en B sur son angle de 45 degrés, du côté de l'orient. La partie renfermée dans cet angle de 45 degrés étoit visiblement plus claire que tout le reste du demi-cercle, en exceptant cependant la ligne A & B. Voilà trois circonstances uniques, ou au moins dont aucun observateur n'a encore parlé; c'est-à-dire toute la partie circonscrite dans le demi-cercle, éclairée, & la ligne A B plus éclairée encore que tout le reste, & la partie comprise entre A C B plus éclairée que le reste de l'intérieur du demi-cercle.

L'obscurité la plus profonde couvroit le reste de l'horison de ce côté là; un peu au-delà des points A & C l'horison étoit par intervalle éclairé par des éclairs de bouffées, & plus à l'orient, & sur la même direction, environ à la distance d'une lieue, par des éclairs fulgurans; enfin le bruit sourd & roulant qu'on entendoit dans le lointain, ajoutoit à la magie du spectacle.

La lune étoit à son neuvième jour, & elle avoit passé par le méridien à six heures 58 minutes du soir. Ce phénomène commença à sept heures 45 minutes, & se prolongea jusqu'à huit heures 26 minutes. La seule différence qui fut sensible dans cet intervalle de tems fut un peu plus ou un peu moins de clarté, soit dans le disque, soit dans le centre, soit dans la ligne & dans la partie renfermée dans l'angle de 45 degrés. Cette ligne lumineuse resta très-visible l'espace de 28 minutes; enfin tout l'intérieur du demi-cercle fut d'une clarté égale.

Ce phénomène m'a paru bien singulier dans toutes ces circonstances. Le commencement de la zone avoit pour base la porte de S. Clair, l'autre partie C portoit dans le Rhône, & toutes les maisons bâties sur la rive de ce fleuve paroissoient à mes yeux comme à travers d'un transparent & dans une teinte grise-blanche & douce.

Si vous jugez, Monsieur le Duc, que cette description mérite d'être lue à l'Académie, je vous prie d'avoir la complaisance de lui en faire part.

Je suis avec respect, &c.



## L E T T R E

D E M. L' A B B É C H A P P É ,

A M. D E L A M É T H E R I E ,

*Sur un Appareil propre à distinguer les deux espèces d'Électrification.*

M O N S I E U R ,

Je vous prie d'insérer dans votre Journal la description d'un nouvel appareil propre à distinguer les deux espèces d'électrification, & à déterminer d'une manière précise, la différence d'aptitude qu'ont les pointes pour pousser & attirer la matière électrique.

Une pointe communiquant à un système positif, transmet une explosion à une distance bien plus grande, que celle à laquelle elle peut la recevoir lorsqu'elle communique à un système négatif; c'est sur cette différence qu'est fondé le mécanisme de mon appareil. *Pl. II, fig. 1.*

L'instrument dont il est question, est un petit bocal A B doublé d'une feuille d'étain aux deux surfaces, jusqu'à la moitié de sa hauteur.

Au fond & au centre de ce bocal, est établie une pointe G très-aigüe, elle communique parfaitement avec la garniture. Un bouchon D, traversé par un tube de verre E F, ferme l'orifice du bocal; dans l'intérieur du tube est une échelle graduée F G, & à son extrémité E est mastiqué un écrou qui reçoit une tige de cuivre H I dont la partie supérieure I est terminée en pointe & l'inférieure H par une boule bien polie. . . .

Il est indispensable d'enduire de plusieurs couches de vernis à la cire d'Espagne le tube de verre, les deux tiers de la boule, la tige C jusqu'à la pointe, & l'intérieur du bocal, à l'exception de la partie opposée à la pointe & à la boule, afin de pouvoir observer le jeu du fluide électrique.

Voilà l'instrument; voici la manière de s'en servir :

Placez la boule à distance convenable de la pointe; chargez le bocal extérieurement, & à l'aide de l'excitateur L, établissez communication entre les deux surfaces; & vous verrez la pointe I s'outirer paisiblement le fluide électrique; chargez maintenant le bocal d'une manière inverse; avant que le bout de l'excitateur soit en contact avec



la pointe, une forte étincelle se manifestera à son sommet ; ainsi rien de plus facile que de distinguer les deux espèces d'électrification ; la présence de l'étincelle à l'approche de l'excitateur est donc un signe certain & invariable de l'électrification positive ; & son absence un signe contraire ; on pourra s'assurer de la différence d'aptitude qu'à la pointe pour pousser & attirer la matière électrique, au moyen de l'échelle de division pratiquée à la partie supérieure du tube. Cet instrument, quoiqu'assez simple, ne peut remplir son objet qu'autant qu'il est exécuté avec justesse & précision, il est sur-tout bien essentiel d'éviter la moindre humidité. On trouvera cet appareil au magasin de M. Bienvenu, à Paris.

Je suis, &c.

## L E T T R E

DE M. L'HERMINAT,

A M. DE LA MÉTHERIE,

*SUR DES CRISTALLISATIONS DU VERRE.*

M O N S I E U R,

Les Minéralogistes ont lu avec intérêt les observations présentées par M. Pajot de Charmes, dans le Journal de Septembre 1788, sur quelques produits de fourneaux cristallisés.

Plusieurs des morceaux dont il s'agit m'ayant été communiqués, m'ont paru mériter une description plus complète, sur-tout par rapport à la cristallisation.

La masse assise sur une portion du creuset est composée de trois substances distinctes à l'œil nud, par la couleur, la transparence, la cassure & la cristallisation.

1°. Un verre bleu, transparent, cassant, ne faisant pas feu au briquet, recouvre le plus souvent les deux autres matières, & semble leur avoir servi de manteau : ce verre n'a aucune apparence de cristallisation.

2°. Une substance feuilletée, opaque, d'un gris blanc mar panaché de fleur de pêcher, affectant le plus ordinairement une cristallisation indéterminée, en mamelons à rayons divergens, à la manière du spath pesant, en crête de coq dont elle a d'ailleurs le tissu & l'apparence. Plusieurs

des feuillets se détachent assez du groupe pour annoncer une véritable cristallisation; l'angle d'environ  $120^\circ$  s'y montre fréquemment, mais je n'ai rencontré aucun cristal assez prononcé pour être déterminé avec quelque certitude. Cette substance fait feu au briquet. C'est sa cristallisation indéterminée que représente M. Pajot par sa *fig. 3*, *Planche II*.

3°. La substance représentée par M. de Charmes, *fig. 3 & 4*, est fort bien décrite quant au tissu, la couleur & la manière d'être dans la masse totale. Elle diffère par ses principes de la matière précédente, puisqu'au même degré de feu leurs masses & leurs cristallisations sont restées distinctes & séparés.

Voici la cristallisation de cette troisième substance, telle que je l'ai observée: groupe de cristaux hexaèdres tronqués net, réunis par 3, 6, ou plus, en un prisme total d'un nombre de côtés relatif au nombre des prismes primitifs dont il est composé.

Ce prisme total est plus communément de six côtés (*fig. 3*) à angles rentrants, & striés de manière à faire reconnoître la composition à un œil exercé. Souvent il est fistuleux par l'absence de l'hexaèdre servant de noyau T. Celui dessiné par M. de Charmes étoit sans doute de cette espèce, mais on voit combien la concavité donnée aux faces de son hexaèdre est infidèle.

J'ai vu de ces prismes composés où l'on pouvoit compter de 8 à 12 prismes composans, & dont les côtés n'étoient plus distingués que par des stries.

Si les prismes primitifs ne sont assemblés que par trois, (*fig. 1*) l'apparence du prisme total sera changée, présentera trois angles plus saillans, les angles rentrants seront déplacés.

Si les deux hexaèdres A, B, (*fig. 3*) reçoivent un accroissement successif sur leurs faces A, B par l'application de lames ou de plus petits hexaèdres dans la même direction, l'hexaèdre total aura des angles rentrants de  $120^\circ$  à l'extrémité de chaque face.

Si les hexaèdres C, D, E, sont placés dans les angles rentrants de la figure 4, il résultera un hexaèdre total ayant des angles rentrants de  $60^\circ$  dans le milieu de chaque face.

Il est facile d'imaginer les combinaisons de côtés qui peuvent varier à l'infini une macle de cette espèce, sans que le cristallographe méconnoisse la forme primitive.

Dans les morceaux que j'ai sous les yeux, les prismes composans divergent entr'eux, de sorte que la macle ou prisme total est plus grosse par un de ses bouts que par l'autre.

Tous les prismes partiels sont tronqués nets, mais plusieurs étant plus allongés, le sommet total reste inégal, ainsi qu'on le voit souvent sur les sommets du spath calcaire hexaèdre du Hartz.

Quant

Quant aux principes constituans qui ont fourni trois produits si différens, malgré la parité de circonstances la plus avérée, c'est à la chimie à nous les faire connoître. Les présomptions & les analogies doivent être rejetées lorsqu'on a en main tous les moyens de l'analyse, il est à présumer que le Mémoire particulier que M. de Charmes nous promet, aura épuisé tous ces moyens avant de tenter ceux de la synthèse, *en indiquant la manière dont peuvent s'obtenir ces sortes de cristaux vitreux réguliers.* Il est sûr, en suivant cette marche, de mériter la reconnaissance de tous les minéralogistes.

Je suis, &c.

## L E T T R E

DE M. DE REYNIER,

A M. DE LA MÉTHÉRIE.

M O N S I E U R ,

M. le Professeur Struve a remis, il y a plus de deux ans, à la Société des Sciences physiques de Laufanne, un travail qu'il avoit fait sur le suc gastrique des animaux. Il a trouvé, ainsi que M. Macquart, que l'acide phosphorique & l'alkali volatil étoient les deux principes essentiels de cette liqueur, & il a fait une liqueur qui produisoit sur les alimens un effet semblable; ce qu'il a démontré par une suite d'expériences comparatives. Ce travail paroîtra dans le second volume des Mémoires de cette Société dont la publication a subi plusieurs retards, mais qui vont paroître actuellement. Comme cette conformité ne peut qu'être avantageuse à la science & agréable à M. Macquart, j'ai cru devoir rendre justice à un savant estimable.

Je suis, &c.



## S E C O N D E L E T T R E

D E M. S A G E ,

A M. D E L A M É T H E R I E ,

S U R L A N O U V E L L E N O M E N C L A T U R E .

M O N S I E U R ,

On se borne presque toujours en physique à se familiariser avec les propriétés des mixtes, sans s'occuper à déterminer leur essence ni leur origine, & l'on se contente de théories qui paroissent suffisantes, parce qu'elles sont adoptées par quelques sectaires. Pensez-vous autrement, on crie au paradoxe; & l'aristarque, M. Couffin, célèbre Géomètre, & Professeur du Collège Royal de France, vous dénonce dans la Gazette de Santé, voyez les numéros 49, 50 & 51, où ce savant s'égaie à mes dépens.\* C'est cependant pour lui offrir quelques preuves de la généalogie de l'air inflammable & de ses dérivés, que j'ai rédigé cette note, que je vous prie d'intérer dans votre Journal.

Vous regardez, Monsieur, le gaz inflammable comme congénère du phlogistique; c'est aussi le sentiment de M. Kirwan. Pour moi, je crois le gaz inflammable (1) composé d'eau & d'acide igné, surchargé de phlogistique.

Je nomme phlogistique avec Stahl, la substance que ce Chimiste a fait connoître pour être un des principes du soufre. Dans cette combinaison, l'acide vitriolique est neutralisé par ce principe de l'inflammabilité. Le composé qui en résulte se sublime au plus léger degré de feu, sans se décomposer; on fait que l'acide vitriolique séparé du principe inflammable, est presque fixe au feu.

Plus un acide est surchargé de phlogistique, plus il acquiert de légèreté, plus il avoisine l'état d'air inflammable. Mais je crois qu'il n'y a qu'un acide susceptible de prendre ce caractère, c'est l'acide qui est

---

(1) Les Chimistes néologues se servent du mot *hydrogene* pour désigner l'air inflammable, qu'ils disent être produit par l'eau. Selon leur doctrine l'air inflammable engendre aussi l'eau. Ainsi ce gaz est, suivant ces savans, fils & père de l'eau.

Le mot hydrogène n'est expressif que dans le premier cas, dans le second il est contre-sens.

principe des huiles, du charbon, &c. lequel j'ai désigné sous le nom d'acide igné.

L'éther & l'esprit-de-vin, réduits en vapeurs, de même que toutes les huiles mises en expansion par le feu ou la fermentation putride, partagent les propriétés de l'air inflammable.

Les huiles sont composées d'acide, de phlogistique, d'eau & de terre. L'huile chauffée jusqu'à être réduite en vapeurs, emprunte du feu un excès de principe inflammable, elle se retrouve alors réduite à l'état de gaz inflammable (1), lequel est composé des mêmes principes que l'huile, mais surchargés de phlogistique.

Lors de la combustion de l'air inflammable, combustion qui ne peut avoir lieu que par le concours de l'air déphlogistique, les principes énoncés ci-dessus, l'acide igné & le phlogistique, se résolvent en feu & lumière, si l'eau a été condensée & rassemblée (2), elle manifeste un acide qui s'est formé pendant la combustion des gaz; si elle a eu lieu à l'air libre, c'est de l'acide méphitique.

Le gaz inflammable agité dans l'eau & conservé dans des flacons, prend le caractère d'air atmosphérique; une partie de l'air inflammable passe donc alors à l'état d'air déphlogistique.

Si de la combustion simultanée de l'air inflammable & du gaz déphlogistique, il résulte de l'acide méphitique, il est donc évident que ce dernier n'est qu'une modification de l'acide igné, principe de ces gaz.

L'acide méphitique reforcé par la végétation, repasse à son tour à l'état d'air déphlogistique, comme l'a fait connoître le Docteur Ingen-Housz.

Tout ce que j'ai rapproché dans cette lettre, se trouve dans mon Analyse chimique & Concordance des trois Regnes; ouvrage dans lequel, suivant M. Coufin, *l'esprit de système a jeté de l'obscurité, & dans lequel on ne trouve point un raisonnement sévère.* Voyez le numéro 51 de la Gazette de Santé, 1788.

(1) L'air inflammable huileux ne contient pas sensiblement de terre, mais il est plus pesant que le gaz inflammable retiré du fer.

(2) Boerhaave, Geoffroi & Rouelle ont dit que la flamme de l'esprit-de-vin se résolvoit en eau. M. de Lavoisier a démontré que seize onces d'esprit-de-vin produisoient dix-huit onces d'eau par la combustion.

Dans cette expérience la plus grande partie de l'eau me paroît être produite par l'air décomposé, quinze parties d'air inflammable, brûlées simultanément avec quatre-vingt-cinq parties d'air déphlogistique produisant cent parties d'eau.



## L E T T R E

D E M. I N G È N - H O U S Z ,

A M. DE LA MÉTHERIE,

*Sur les Métaux comme conducteurs de la chaleur.*

M O N S I E U R ,

Lorsque je fis les expériences que j'ai publiées dans mon premier volume de mes expériences nouvelles pour classifier les métaux selon leur ordre, comme conducteurs de la chaleur, il me manquoit la platine. Ce vide étant à présent rempli depuis que j'ai obtenu un fil de ce métal de la longueur d'un pied, & près d'une ligne de diamètre ( ce calibre est presque le double de celui des fils métalliques que j'ai employés autrefois ), j'en ai fait tirer par la même filière sept autres fils, favoir un d'or de 24 karats, un d'argent de douze deniers, les autres de cuivre, d'étain, de fer, d'acier & de plomb. Tous ces métaux étoient de la plus grande pureté. On avoit eu soin de rougir tous les fils des métaux durs avant de leur donner le dernier trait, afin qu'ils eussent tous, autant que possible, le même degré d'écrouissement ou de dureté (1).

J'ai rangé ces huit fils à distance égale les uns des autres, en les ferrant par le moyen de vis entre des morceaux de bois; je les ai plongés ainsi tous ensemble dans de la cire fondue, à peu près à la profondeur de huit pouces. En les retirant, chacun se trouvoit couvert d'une couche de cire. Je les plongeais ensuite, étant refroidis, dans de l'huile fort échauffée, à la profondeur d'environ deux pouces. En les retirant ensuite de l'huile la couche de cire se trouvoit être fondue d'autant plus haut que la chaleur avoit pénétré le métal à une hauteur plus considérable.

Je fis les mêmes expériences en raison inverse, c'est-à-dire, je plongeai les fils dans la cire fondue, en les y laissant assez de temps pour être sûr que chacun d'eux avoit pris le même degré de chaleur; je

---

(1) M. Janneti, Orfèvre à Paris, qui travaille très-bien en platine, m'a procuré le fil de platine, ainsi que tous les autres.

les plongeai ensuite dans de la glace pilée, à la profondeur d'environ un pouce, en y mêlant du sel ammoniac, pour augmenter le degré de froid. Dans d'autres expériences je me contentai de les plonger ainsi dans l'eau froide.

Le résultat fut comme dans mes expériences précédentes, que l'argent étoit dans toutes les expériences, celui des métaux qui se montrait être le meilleur conducteur du froid & de la chaleur; & le plomb le plus mauvais. Mais je fus surpris que la platine se montrait être constamment un des plus mauvais conducteurs, & quelquefois même elle transmettoit la chaleur & le froid moins promptement que le plomb.

L'or se trouvoit constamment dans le second rang, l'étain & le cuivre se disputoient souvent le rang, quoique pour la plupart, l'étain se montrait meilleur conducteur que le cuivre. Mais la différence n'étoit jamais considérable. L'acier, le fer & le plomb ne différoit guère entr'eux dans la qualité de conducteur, quoique le plomb fût pour la plupart le plus mauvais conducteur de tous.

Ces expériences demandent du soin & de l'attention, & doivent être répétées un grand nombre de fois pour en tirer des règles ou loix générales par rapport aux métaux qui approchent les uns des autres dans leurs qualités de conducteurs de la chaleur & du froid. J'avois, dans mes premières expériences, classé positivement l'argent au premier rang, & le plomb au dernier; l'or l'avoit quelquefois emporté sur le cuivre, mais dans les douze expériences que je fis de suite pour les publier, le cuivre l'avoit emporté sur l'or. Une légère circonstance pouvoit avoir produit cette différence. Je puis à présent, je crois, classer l'argent au premier rang, l'or au second, le cuivre au troisième, l'étain au quatrième (quoique je n'oserois pas décider positivement entre ces deux métaux); les quatre autres, savoir, la platine, l'acier, le fer & le plomb, sont certainement très-inférieurs aux quatre autres.

Je m'étendrai davantage dans mes nouvelles expériences & observations qui paroîtront bientôt.



## E X P É R I E N C E S

*Qui prouvent que l'Acide vitriolique contenu dans l'Acide nitreux y est tellement combiné qu'il paroît s'être modifié jusqu'à un certain point ; de sorte qu'il n'influe sensiblement dans l'opération du départ que quand on rapproche trop l'Acide nitreux employé pour la reprise du cornet :*

Par M. SAGE.

J'AI fait connoître, dans l'analyse du spath pesant aéré, que j'ai publié dans le Journal de Physique du mois d'Avril 1788, que l'acide nitreux contenoit toujours de l'acide vitriolique, que la dissolution du nitre lunaire ne pouvoit séparer ; qu'on rendoit sensible cet acide vitriolique en versant de la dissolution de sel pesant (1) dans l'acide nitreux ; mais alors l'acide marin se trouve mêlé avec l'acide nitreux & le régallise. Pour obvier à cet inconvénient, je crus que le nitre à base de terre pesante, auroit la propriété de précipiter l'acide vitriolique de l'acide nitreux, mais cette expérience n'eut pas le succès que j'en attendois, l'acide nitreux se troubla un peu, & il n'y eut qu'une très-petite quantité d'acide vitriolique de séparé, tandis que la dissolution de sel pesant versée dans le même acide nitreux, se précipitoit abondamment en spath pesant vitriolé.

La régénération du salpêtre par la combinaison de l'acide nitreux avec l'alkali du tartre (2), m'ayant paru un moyen propre à déceler l'acide vitriolique contenu dans l'acide nitreux précipité par l'argent ; j'ai saturé de cet acide avec de l'alkali fixe du tartre ; j'ai évaporé la lessive, & j'ai obtenu dès la première cristallisation du nitre en prisme hexaèdre strié ; les évaporations subséquentes m'ont toujours produit du nitre, & pas un vestige de tartre vitriolé.

Lorsqu'on régénère du salpêtre par la combinaison de l'acide ni-

(1) Je désigne sous le nom de *sel pesant* la combinaison de l'acide marin avec la terre pesante.

(2) La *potasse* contenant toujours du tartre vitriolé ne doit pas être employée dans une expérience aussi délicate.

Je pense qu'on ne doit pas faire usage du mot *potasse* pour désigner l'alkali fixe pur, puisqu'elle contient toujours des sels étrangers à l'alkali, & souvent de la manganèse ; ce qui est connu des Chimistes néologues.



tréux avec l'alkali fixe du tartre, il faut étendre cet alkali de dix ou douze parties d'eau, parce qu'à mesure que le nitre se forme, il cristallise lorsqu'il ne trouve pas assez d'eau pour se dissoudre.

J'ai fait évaporer la dissolution de nitre régénéré sans la filtrer, afin de retrouver jusqu'à la plus petite portion de tartre vitriolé; s'il s'en étoit formé.

L'acide vitriolique, que l'acide nitreux a pris dans les intermèdes dont on a fait usage pour le dégager de sa chaux alkaline, paroît donc avoir éprouvé dans cette opération quelque modification, puisqu'il cesse d'être pesant, & qu'il passe dans la distillation au même degré de feu que l'acide nitreux.

C'est durant la décomposition du salpêtre que cette modification a lieu, car ayant distillé ensemble une partie d'huile de vitriol & deux parties d'acide nitreux, celui-ci s'est d'abord dégagé, ensuite la cornue s'est remplie de vapeurs blanches, la plus grande partie de l'huile de vitriol est restée dans la cornue, quoique j'aie fait un grand feu dans le bain de sable.

L'essai de l'or, plus connu sous le nom de départ, est l'opération par laquelle on parvient à déterminer le titre de ce métal, par l'intermède de l'argent & de l'acide nitreux.

Le départ exige neuf opérations.

*Première opération. Quartation ou in quart.*

Il faut d'abord procéder à la quartation ou in quart; (on nomme ainsi le mélange de l'argent & de l'or) il se fait dans le rapport de trois parties d'argent & d'une d'or. Ce mélange s'opère par la coupellation, & le plomb devient dans cette expérience l'intermède de combinaison.

Les essayeurs ne sont livrés par habitude qu'au départ ou essai de l'or de monnoie ou de bijou, ils sont dans la routine de ne mêler pour l'in quart que deux parties & demie d'argent contre une d'or; le cornet souffre le départ & la reprise sans se rompre, & l'opération s'accomplit, parce que la quartation ou in quart subsiste réellement dans ce cas, puisque l'or qu'on essaie n'est qu'à vingt & un karats quelques trente-deuxièmes; mais si l'on procède de la même manière au départ de l'or à 24 karats, on trouve que le cornet de retour excède les 24 karats de plusieurs trente-deuxièmes (1), quoiqu'il y ait eu de l'or absorbé pendant la coupellation, qui opère l'in quart; quoiqu'il y ait eu de l'or dissous dans l'acide nitreux pendant le départ.

Cet *interhalt*, ou surcharge du cornet d'or, est dû à l'argent qu'il retient, lequel n'échappe à l'action de l'acide nitreux, que parce que

---

(1) Ce qui a eu lieu au Bureau des Orfèvres dans les expériences qui viennent d'être faites pour déterminer le titre des anciens louis.

L'or enveloppe ces portions d'argent & les soustrait à l'action de ce dissolvant ; ce qui n'a pas lieu quand on rend le cornet d'or plus poreux en faisant complètement l'inquart, c'est-à-dire, en coupellant ensemble trente-six grains d'argent & douze grains d'or à vingt-quatre karats ; dans ce cas, après le départ, le cornet d'essai pèse quelques trente-deuxièmes de moins, au lieu de les peser en plus.

*Seconde opération. Laminage.*

La seconde opération pour le départ est le laminage du bouton métallique, dont on a fait la quartation, ou le mélange par la coupellation.

*Troisième opération. Recuit.*

On recuit la lame qui s'est écroulée sous le laminoir.

*Quatrième opération. Cornet.*

On la roule en spirale qu'on nomme *cornet*.

*Cinquième opération. Départ.*

On met le cornet en digestion dans l'acide nitreux qui dissout l'argent : cette opération est le vrai *départ*.

*Sixième opération. Reprise.*

Afin d'extraire les dernières portions d'argent qui pourroient rester dans l'or, on met une seconde fois le cornet en digestion dans l'acide nitreux : cette opération se nomme *reprise*.

*Septième opération. Lavage.*

On lave le cornet dans de l'eau distillée qu'on fait chauffer dans le matras.

*Huitième opération. Recuit.*

On recuit ensuite le cornet pour lui donner de la solidité en rapprochant les parties de l'or.

L'essai de l'or produira constamment des résultats fixes & comparables, lorsqu'on aura constamment employé une quantité donnée du même acide, & qu'on n'aura pas fait bouillir le cornet dans l'acide nitreux de reprise, jusqu'à ce que ce dissolvant ait pris une couleur jaune ; & il y aura d'autant plus d'or de dissous, que la quantité de l'acide & sa concentration auront été plus fortes ; de sorte que si l'on a mis deux onces d'acide nitreux à 42 degrés, sur un cornet d'or de douze grains, & si l'on fait bouillir & évaporer cet acide jusqu'au tiers, ce qui reste dans le matras prend une belle teinte jaune & tient souvent en dissolution dix ou douze trente-deuxièmes d'or.

Tant que la loi n'aura pas fixé la quantité & la concentration de l'acide nitreux qui doit être employée pour l'essai, & le temps que cet acide doit rester sur le feu, l'essayeur pourra à volonté amener le titre de

de l'or le plus fin bien au-dessous de son titre réel, si la quartation a été bien faite.

L'acide nitreux à 30 degrés est suffisamment concentré pour faire complètement le départ; quoiqu'il ne faille que trois parties de cet acide pour en dissoudre une d'argent, cependant on peut en employer jusqu'à huit sans préjudicier au titre de l'or. Ainsi on prendra six gros d'acide nitreux, pour le départ où il y aura trente-six grains d'argent, & on fera usage de la même quantité d'acide pour la reprise.

Dans la stricte loi, on devrait toujours faire la vérification des matières qu'on emploie pour le départ, afin de déterminer les absorptions. C'est pourquoi il faudroit d'abord fixer ce que le plomb contient de fin, ce qui se reconnoît par la coupellation dont le produit se nomme *témoin*.

1. *Témoin.*

2. *Réduction des coupelles.*

Pendant la coupellation pour l'inquart, il y a une portion de l'or & de l'argent d'absorbée. Pour l'apprécier, il faut revivifier la litharge dont la coupelle s'est imbue (1).

3. *Coupellation.*

Il faut ensuite coupeller le plomb produit par la réduction de la litharge qui avoit été absorbée par la coupelle.

4. *Départ.*

Et faire le départ du grain d'argent qui reste sur la coupelle.

5. *Précipitation de l'Or.*

Il faut aussi s'assurer de la quantité d'or qu'a dissoute l'acide nitreux employé au départ & à la reprise. Pour cet effet on dissout dans cet acide un demi-gros d'argent très-pur, tel que celui obtenu par la réduction de la lune cornée, l'argent précipité par le cuivre, l'argent de coupelle même, contenant toujours plus ou moins d'or.

On doit s'assurer si l'acide nitreux ne contient point d'acide marin en versant dedans de la dissolution d'argent qui n'éprouve aucune altération si l'acide nitreux est pur.

On détermine la concentration de l'acide nitreux, par l'aréomètre.

On fait qu'on ne fait l'essai d'or que sur douze grains, dans ce cas le karat est représenté par un demi-grain, & les trente-deuxièmes sont représentés par des soixante-quatrièmes.

Si on se permettoit de faire l'essai au quart de la femelle (2), qui seroit de six grains, les trente-deuxièmes seroient représentés par des

---

(1) J'ai indiqué les moyens de procéder à ces expériences dans l'Ouvrage que j'ai publié en 1780, sous le titre d'*Art d'essayer l'Or & l'Argent*.

(2) La femelle ou le poids pour l'essai d'or est de vingt-quatre grains.

cent vingt-huitièmes, & l'on pourroit alors être induit en de fortes erreurs, vu la quantité d'or absorbée pendant la coupellation & le départ.

L'essai de l'argent n'exige point des opérations combinées comme celui de l'or. La coupellation est le seul moyen qu'on emploie pour déterminer le titre de l'argent; mais comme dans cette opération, il y a une portion d'argent d'absorbée par le plomb, laquelle se trouve en moins dans le bouton, l'argent est donc alors à un titre plus haut que l'expérience l'indique, & il est à douze deniers quand le bouton l'annonce à un grain & demi de moins.

Ce vice dans l'essai d'argent étant général, devient un déficit indifférent au commerce; mais ce qui ne l'est pas, c'est la plus ou moins grande absorption de ce métal, absorption qui est proportionnée à la quantité d'argent qui se trouve sur le bassin de la coupelle; ainsi on auroit donc un avantage réel à fixer le poids de femelle à douze grains au lieu de trente-six. Chaque grain représenteroit un denier, & le grain seroit divisé en vingt-quatre parties, qui s'annonceroit très-sensiblement aux balances d'essai.

Pour donner à l'essai d'argent la précision chimique, il faudroit défalquer le témoin du plomb, & réduire la litharge de la coupelle, pour apprécier l'argent qu'elle a absorbé. Cette opération serviroit encore à faire connoître la quantité de plomb qui peut être restée dans le bouton d'argent; ce qui a lieu lorsque le feu du fourneau de coupelle n'a pas été assez fort pour tenir l'argent en fusion; dans ce cas l'argent est annoncé à un titre plus haut qu'il n'est réellement.

Tout argent du commerce contenant de l'or, il faut dissoudre le bouton d'essai dans l'acide nitreux, pour apprécier la quantité d'or qu'il contient. Cette portion d'or pouvant influer dans le départ, on ne devoit rigoureusement employer pour la quartation, que l'argent revivifié de la lune cornée.

## L E T T R E

DE M. \* \* \*,

A M. DE LA MÉTHÉRIE,

*Sur la production de l'Acide vitriolique en distillant le Soufre avec l'Acide nitreux.*

M O N S I E U R ,

Croiriez-vous que le rapprochement que j'ai l'honneur de vous offrir peut intéresser les savans, & les engager à la lecture des ouvrages des anciens ?

Matte la Faveur, dans son ouvrage qui a pour titre : *Pratique de Chimie, divisée en quatre parties, par S. Matte la Faveur, Distillateur & démonstrateur ordinaire de la Chimie en la faculté de Médecine de Montpellier; avec un avis sur les eaux minérales à Montpellier; par Daniel Peck, Imprimeur ordinaire du Roi & de Monseigneur l'Evêque, & de ladite Ville. M DC. LXXI. 1 vol. in-12, intitulé le chapitre V, page 216, de la manière suivante : Esprit de soufre par la cornue.*

« Prenez du soufre en poudre, mettez-le dans une retorte, versez par-dessus de l'esprit de nitre qui fume cinq ou six travers de doigt; placez cette cornue dans le bain sec ou sur le feu de cendres, adaptez-y un récipient & lutez les jointures; faites distiller par degrés jusqu'à la dernière goutte. La liqueur distillée sera verte. Cohobez-la trois fois, procédant toujours comme à la première distillation; laissez refroidir, & vous trouverez dans la retorte l'huile de soufre, (*acide vitriolique*) que vous séparerez d'avec ce soufre.

Si vous remettez ce même esprit de nitre sur le soufre dans la même cornue, vous en pourrez faire de nouvelle huile de soufre, & continuez ainsi en faisant toujours la même distillation & cohobation, jusqu'à ce que le soufre soit dissous. On se peut servir intérieurement de cet esprit; la dose est depuis deux gouttes jusqu'à quatre ».

M. Chaptal a inséré dans votre Journal (1782, *supplément*, page 151) un mémoire sur la décomposition du soufre par l'acide nitreux; il y dit :

« J'ai versé douze onces d'acide nitreux à trente-six degrés, bien précipité & redistillé, sur deux onces de fleurs de soufre dans une grande cornue tubulée : il s'est élevé à la première impression du feu une prodigieuse quantité de vapeurs facilement coërcibles, puisqu'aucune bulle n'est passée à travers l'eau dans laquelle plongeait le bec du récipient, quoique toutes les jointures fussent bien lutrées avec du lut gras. Quelque tems après, les vapeurs sont tombées; j'ai soutenu l'ébullition. Le soufre a formé une croûte, & l'acide bouillonnait à travers les crevasses; j'ai poussé le feu violemment, le soufre s'est divisé sans se fondre, mais il a formé alors une pâte qui s'affaïsoit & s'élevait successivement pour laisser échapper des vapeurs d'acide qui n'étoient point rutilantes. Le soufre n'est entré en fusion, malgré la violence du feu, que lorsque presque tout l'acide nitreux a été exhalé. J'ai ajouté douze onces de nouvel acide sur le culot de soufre, préalablement pulvérisé, & j'ai eu les mêmes phénomènes. Après en avoir versé successivement quarante-huit onces, la décomposition a été presque complète. Il n'est resté que quelques fragmens dans la liqueur. Comme il y avoit encore une quantité assez considérable d'acide nitreux dont j'avois quelque peine à me débarrasser, j'ai mis huit onces qui me res-

toient, dans une capsule, au bain de sable, & j'ai soutenu un feu violent de trois heures. Je n'ai retiré que de l'acide vitriolique noirâtre très-concentré au fond duquel j'ai trouvé un petit corps sphérique de la grosseur d'un pois, qui formoit tout le résidu du soufre employé dans l'opération ».

Je suis, &c.

## L E T T R E

D E M. O P O I X,

Maître en Pharmacie à Provins, & Membre de plusieurs Académies :

A M. D E L A M É T H E R I E,

*SUR LA NOUVELLE THÉORIE.*

**M**ONSIEUR,

Partisan seulement de la vérité, plus attaché aux choses qu'aux mots, & ne desirant que l'avancement de la science, je passerois volontiers aux modernes chimistes leurs nouvelles opinions & leur nouvelle nomenclature ; si la révolution qu'ils veulent opérer eût été plus préparée, plus méditée, & sur-tout s'ils n'imposent pas la nécessité de penser comme eux ; je dis qu'ils imposent la liberté de penser comme eux, car l'Encyclopédie même, ce livre qui devoit nous dispenser de tous les autres, qui devoit n'adopter exclusivement aucunes vues particulières, l'Encyclopédie confiée aux soins de ces messieurs, est devenue uniquement le dépôt de la nouvelle doctrine. Cependant la raison même, lorsqu'elle se fait écouter pour la première fois, ne commande pas impérieusement, & ne s'arroge pas une autorité despotique. Il est permis de douter quelque tems avant de croire, c'est le droit des gens ; c'est le doute qui mène lentement le sage à la conviction. Telle est la marche de nos connoissances, elles ne prennent le nom de vérité qu'après avoir lutté victorieusement contre les sentimens contraires, & qu'après avoir acquis une sorte de maturité. C'est donc la multiplicité des expériences, le laps de temps, les contradictions mêmes, enfin le consentement réfléchi des gens de l'art, qui établissent solidement une vérité. Ce concours est la pierre de touche du vrai, & toutes les vérités physiques ont passé par ces épreuves, & sont appuyées sur cette base durable. Les Chimistes modernes, comme on sait, ont pensé & agi autrement. Je me garderai bien d'attaquer leurs principes, de leur disputer quelques expériences qu'ils croyent décisives, ou de nier les conséquences qu'ils en ont tirées. Personne ne con-

noît mieux leurs talens supérieurs, & n'y auroit plus de confiance que moi. Je me permets seulement de les accuser d'un peu de précipitation, d'intolérante, & de ce qu'ils se sont rendu juges dans leur propre cause. Quant à leur nouvelle nomenclature, je me contenterai d'une seule réclamation en faveur d'un ancien mot qu'on n'y trouve plus.

De tous les termes qu'il a plu à ces Messieurs de changer, aucun sans doute ne méritoit davantage de trouver grace devant eux que celui de *phlogistique*, mais il n'a pas eu un meilleur sort, & il a été enveloppé dans la proscription générale. Ce mot qui avoit fait une sorte de fortune, & qui étoit répété par toutes les bouches, ne sera donc plus désormais prononcé. C'est un mot vide de sens, nous dir-on, qui n'a jamais eu d'acception déterminée, à qui, depuis Stahl, on a attaché successivement, & à la fois, différentes significations, en sorte, ajoute-t-on, que Stahl lui-même ne reconnoîtroit plus son phlogistique.

C'est ici où il est aisé de voir que ces messieurs, en changeant tous les anciens termes, n'avoient souvent d'autres motifs que celui de ne rien devoir à ceux qui les ont précédés. Le mot phlogistique a une acception qui ne peut varier, puisqu'il porte sa définition dans son étymologie. Qui ne voit que phlogistique vient de *flogos*, feu, & de *stare*, s'arrêter, comme distique vient de *dis*, grec, & de *stare*, se tenir enchaîné deux à deux; domestique, de *domo* & de *stare*, qui reste à la maison; interstice, *stare inter*, qui reste entre; *hémistiche*, qui s'arrête au milieu, *solstice*, soleil qui s'arrête au milieu, *armistice* armes suspendues, &c.

Le mot *phlogistique* n'a donc & ne peut avoir d'autres significations que celle de *feu fixé*, *feu combiné*, *incarcéré*, *feu caché*, *chaleur latente*, toutes dénominations qui présentent la même idée. Or comme il existe dans les corps un feu dans cet état, le mot phlogistique devient absolument nécessaire. C'est donc un terme dont on ne peut se passer, & auquel rien ne peut suppléer. Il est du petit nombre de ces mots heureux qui doivent être accueillis avidement, & dont le sort est stable, & indépendant des caprices du temps; il présente une idée claire, & se définit avec la plus grande précision. Ce mot étoit donc une découverte précieuse pour la science? c'étoit encore une richesse pour la langue, puisqu'il est expressif & harmonieux, quoique dérivé du grec & du latin.

On sentira mieux toute l'importance & le mérite de ce mot en mettant à coté celui qu'on lui a substitué. Quelle idée présente le mot *calorique*? rien autre chose que la chaleur, c'est-à-dire une matière plus ou moins brûlante actuellement en activité: il n'est donc pas propre à exprimer ce feu combiné & fixé qui est la partie & la matière combustible des végétaux & des animaux. Ce mot est donc insuffisant,

inexact & impropre, il a même tous les caractères de réprobation ; puisqu'il est dur à l'oreille & qu'il n'a aucun dérivé. Le substantif *phlogistique* offre le verbe *phlogistiquer*, & dans le participe de ce verbe un adjectif *phogistique*. On pourroit dire encore *phlogification* pour exprimer l'action de donner du phlogistique. Ce mot se prend encore négativement, *déphlogistique*, &c.

Le mot *calorique* ne présente aucune ressource à la langue, c'est un mot isolé, & le plus pauvre qu'il y ait. Il est cependant de toute la nouvelle nomenclature un des plus supportables. Il y en a une foule d'autres que l'oreille & la prononciation françoise rejettent également. Ces Messieurs, en créant de nouveaux mots, ont négligé d'éviter ces défauts ; mais qu'ils y fassent attention, une science fait d'autant plus de progrès qu'elle est plus généralement cultivée ; & pour qu'elle le soit, il faut que son langage se polisse & se perfectionne comme la langue du pays. Les Chimistes qui nous ont devancés ont connu cette vérité ; ils ont fait disparaître petit à petit ce jargon barbare & mystérieux qui rendoit la science inaccessible justement méprisée. La clarté, la méthode, des principes lumineux & certains, un heureux choix de mots, dont plusieurs ont passé dans la langue & lui ont donné plus d'énergie ; tels sont les moyens qui ont mérité à cette science, déjà si intéressante par elle-même, un si grand nombre d'amateurs dans toutes les classes de la société ; enfin elle a fait partie de la bonne éducation, & les femmes mêmes ont fréquenté assiduellement les amphithéâtres sans s'y trouver étrangères ou déplacées.

Je le fais, un nombreux auditoire applaudit encore à ces Messieurs, & semble leur répondre d'un plein succès ; mais quand la mode, la nouveauté & l'enthousiasme seront passées, quand on ne frappera plus les yeux à grands frais par des appareils nouveaux & imposans ; quand le brillant orateur de la nouvelle doctrine cessera de la soutenir de son éloquence facile & séduisante, quand la science dépouillée de ces secours étrangers, n'offrira plus qu'un squelette hideux, qu'un travestissement bizarre, qu'un extérieur repoussant, comptera-t-on le même nombre d'auditeurs ?

Voulez-vous savoir ce que je prévois avec regret ? Dans peu d'années les amphithéâtres seront déserts, & la science entièrement négligée. Les gens du monde pourront-ils accoutumer leurs oreilles à l'étrange dissonance & à la barbarie des termes ? auront-ils le courage de surmonter cette barrière qui va séparer la science de la chimie de toutes les autres ? Les personnes studieuses qui, par goût, se destinent aux sciences, mais qui ne sont encore déterminées pour aucune, préféreront-elles une science qui n'auroit plus de rapport avec aucune autre, & que quelques personnes réunies peuvent au premier instant changer, à ne la rendre plus reconnoissable ?

Je suis, &c.





## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

**CAR. LUD. L'HERITIER, &c.** Sertum Anglicum, seu Plantæ rariores quæ in hortis juxta Londinum, imprimis in orto Regio Kewensi excoluntur, &c. *Paris, 1788, in-fol. fig.*

Ce nouvel Ouvrage de l'Auteur des *Stirpes novæ* est une collection choisie des plantes les plus rares & les plus précieuses qui font l'ornement des jardins des environs de Londres. C'est le fruit d'un séjour de quinze mois en Angleterre dans les années 1786 & 1787. Ce recueil contient plus d'une douzaine de genres nouveaux, & l'on peut juger par cela seul, si l'Auteur a été heureux ou non dans son choix. L'Ouvrage est du même format que les *Stirpes novæ*, & dirigé pareillement pour les dessins & les gravures par Redouté. Sorti des presses de Didot le jeune, il ne laisse rien à désirer pour la partie typographique. On n'en a tiré que trois cens cinquante exemplaires, dont cinquante sur papier velin, format atlantique. Cet Ouvrage n'est pas moins digne d'être accueilli par les Bibliographes que par les Botanistes & Cultivateurs. Il est presque indispensable pour les personnes qui se sont procuré les *Stirpes novæ*. Nous osons annoncer que le succès du **BOUQUET ANGLOIS**, (*Sertum Anglicum*) ne sera pas moins complet que celui des *Stirpes novæ*.

Se vend à Paris, chez Prevost & Barois le jeune, Libraires, quai des Augustins; à Strasbourg, chez Koenig, &c. Prix, 6 liv. en papier ordinaire, & 12 liv. en papier velin.

**CAR. LUD. L'HERITIER, &c.** *Stirpes novæ*, &c. cinquième fascicule, contenant vingt-une Planches. *Chez les mêmes Libraires.*

*Mémoire, Statuts & Prospectus concernant l'Académie des Sciences & Beaux-Arts des Etats-Unis de l'Amérique, établie à Richemond, Capitale de la Virginie, présentés à Leurs Majestés & à la Famille Royale, par le Chevalier QUESNAY DE BEAUREPAÏE.* A Paris, de l'Imprimerie de Quillau, Imprimeur de l'Académie de Richemond, rue du Fouare, 1 vol. in-8°.

Le moment est enfin arrivé dans cette partie du globe où on sent que le genre humain ne doit être conduit que par la raison. Les génies inventeurs étendent les connoissances, les autres propagent celles qui sont acquises. La liberté qui donne un si grand essor à l'esprit de l'homme, nous promet que les habitans des Etats-Unis de l'Amérique feront les plus grands progrès dans les sciences & les beaux-arts. On doit donc voir avec intérêt M. le Chevalier Quesnay portant un nom célèbre dans la république des Lettres, fonder une Académie à Richemond. Aussi son projet a-t-il reçu les accueils les plus flatteurs. Il est secondé dans cette belle entreprise par M. Bassuel de Vignois.

Mademoiselle Herschel a découvert une comète le 26 novembre dernier dans la constellation de la lyre.

## T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<i>D</i> ISCOURS préliminaire ; par M. DE LA MÉTHERIE ,	page 3
Lettre de M. DE BADIER , à M. DE LA MÉTHERIE , sur le Scolopendre-Polype ,	55
Lettre de M. SAGE , à M. DE LA MÉTHERIE , sur l'Hygromètre de M. RICHÉ ,	58
Lettre de M. l'Abbé ROZIER , à M. le Duc DE LA ROCHEFOUCAULT , sur les Arcs-en-ciel lunaires ,	60
Lettre de M. l'Abbé CHAPPE , à M. DE LA MÉTHERIE , sur un Appareil propre à distinguer les deux espèces d'Electrification ,	62
Lettre de M. L'HERMINAT , à M. DE LA MÉTHERIE , sur des Cristallisations du Verre ,	63
Lettre de M. DE REYNIER , à M. DE LA MÉTHERIE ,	65
Seconde Lettre de M. SAGE , à M. DE LA MÉTHERIE , sur la nouvelle Nomenclature ,	66
Lettre de M. INGEN-HOUSZ , à M. DE LA MÉTHERIE , sur les Métaux comme conducteurs de la chaleur ,	68
Expériences qui prouvent que l'Acide vitriolique contenu dans l'Acide nitreux y est tellement combiné qu'il paroît s'être modifié jusqu'à un certain point ; de sorte qu'il n'influe sensiblement dans l'opération du départ que quand on rapproche trop l'Acide nitreux employé pour la reprise du cornet ; par M. SAGE ,	70
Lettre de M. *** , à M. DE LA MÉTHERIE , sur la production de l'Acide vitriolique en distillant le Soufre avec l'Acide nitreux ,	74
Lettre de M. OPOIX , Maître en Pharmacie à Provins , Membre de plusieurs Académies , à M. DE LA MÉTHERIE , sur la nouvelle théorie ,	76
Nouvelles Littéraires	79

### A P P R O B A T I O N .

J'AI lu , par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux , un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique , sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts , &c. par MM. ROZIER , MONGEZ le jeune & DE LA MÉTHERIE , &c.* La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs , mérite l'attention des Savans ; en conséquence , j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris , ce 28 janvier 1789.

VALMONT DE BOMARE.

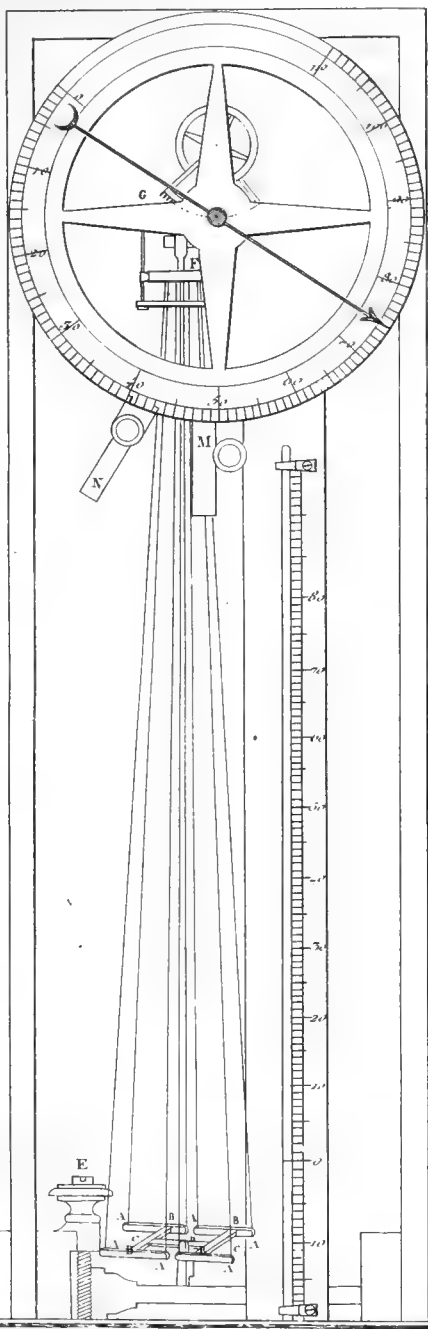


Fig. 1

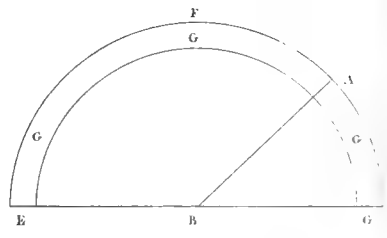


Fig. 2



Fig 5.

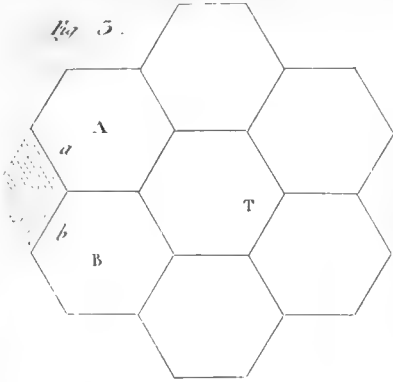


Fig 4

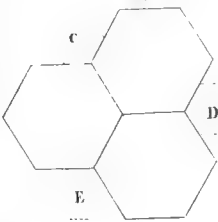


Fig 1

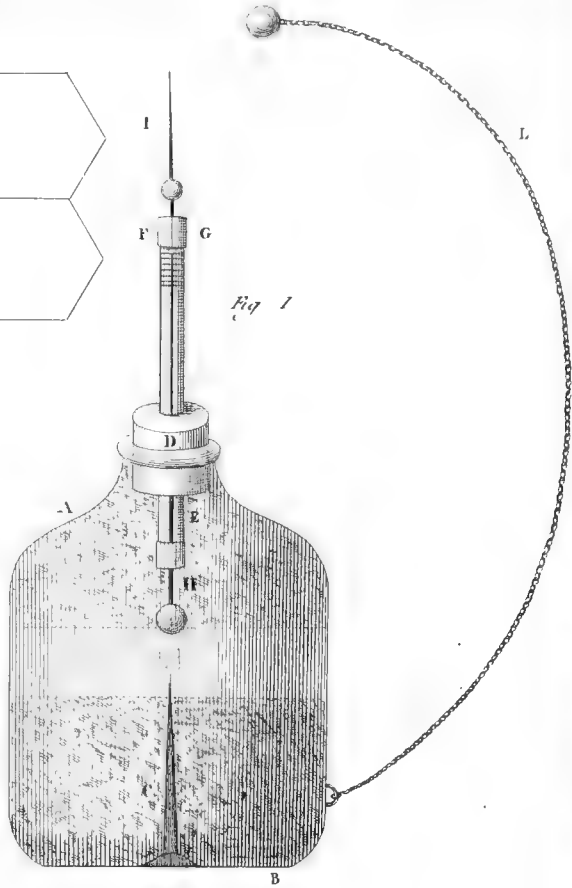
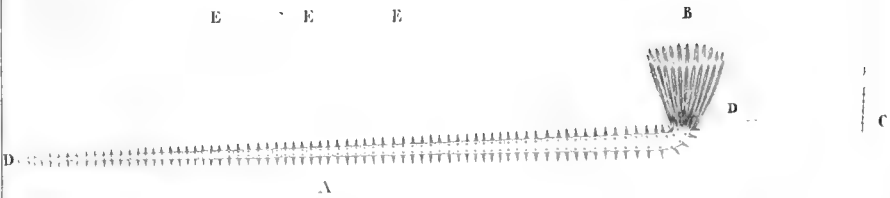


Fig 2





# JOURNAL DE PHYSIQUE.

F É V R I E R 1789.

## M É M O I R E

*En réponse à celui que M. BOUCHERIE a fait insérer dans le Journal de Physique du mois de Septembre 1788, sur le Raffinage du Sucre ;*

*Par M. PROZET, Maître en Pharmacie, de l'Académie des Sciences d'Orléans.*

F O R C É de reprendre la plume pour repousser la nouvelle attaque qui vient de m'être faite, je laisse au Lecteur impartial à décider lequel de M. Boucherie ou de moi, a le plus observé la maxime du Plin françois, qui sert d'épigraphe à son dernier Mémoire. Malgré le ton offensant qui règne dans sa critique, je me renfermerai dans les bornes d'une juste défense. Je ne ferai nulle attention à la discussion sur la valeur des mots, dans laquelle il voudroit m'entraîner pour tâcher de m'écarter de l'objet principal de notre contestation. C'est un triomphe que je veux bien lui céder ; c'est le seul dont il puisse jouir.

Pour mettre de l'ordre dans la discussion que j'entreprends, j'examinerai, 1°. si le vésoü est cristallisable en totalité & sans laisser de résidu ni d'eau-mère ; 2°. si l'acide saccharin est l'acide constitutif du sucre ; 3°. quelle est l'action de l'eau de chaux dans le raffinage ; 4°. si les métaux sont cristallisables (1).

### §. I.

*Le Vésoü est-il cristallisable sans laisser de résidu ni d'eau-mère ?*

J'ai dit, dans mon Mémoire, que le vésoü demeurerait toujours dans l'état syrupeux, si l'art ne venoit au secours de la nature pour débarrasser

---

(1) Afin d'éviter des répétitions toujours fastidieuses, je prie le Lecteur de vouloir bien remettre sous ses yeux mon premier Mémoire sur le sucre, la critique qu'en a faite M. Boucherie, & la réponse que je lui ai opposée. Il les trouvera dans les cahiers du Journal de Physique des mois d'août, d'octobre & de décembre 1787.

le sel sucré des matières hétérogènes qui s'opposent à sa cristallisation. M. Boucherie a nié cette proposition, en m'objectant mon peu d'instruction à cet égard; & il a prétendu qu'il savoit cristalliser le véfou en totalité sans laisser de résidu ni d'eau-mère. Parmi toutes les autorités que j'aurois pu lui citer, j'ai choisi celle de M. de C. . . , parce qu'il m'a paru que son texte, que j'ai copié mot à mot dans ma réponse, étoit clair & précis. Cependant M. Boucherie ne voit rien dans le passage de cet auteur, d'où l'on puisse inférer que le véfou ne cristallise pas sans lessive. « Au » surplus, ajoute-t-il, quelle que soit l'opinion de M. de C. . . à cet » égard, j'en appelle au témoignage de tous ceux qui ont cultivé la » canne ». Je répondrai à M. Boucherie que je doute qu'on puisse s'exprimer en termes plus positifs que ne l'a fait ce savant, & sûrement tous ceux qui liront son Ouvrage seront de mon avis. J'ajoute ensuite que tous les cultivateurs de Saint-Domingue que j'ai consultés, m'ont toujours dit que l'usage de la lessive étoit indispensable. Plusieurs m'ont même assuré que quelques habitans sucriers, instruits par M. Boucherie, avoient mis sa méthode en pratique, mais que les pertes qu'ils avoient éprouvées, les avoient bientôt contraints de revenir à l'ancien procédé.

Comment aurois-je des doutes sur ce rapport, quand je vois M. Boucherie lui-même avouer, dans son premier Mémoire, que ses assertions n'ont aucun fondement solide. « Il a proposé, dit-il, à l'Académie des Sciences un moyen par lequel il est parvenu à rendre toutes » les mélasses cristallisables, il a produit le même effet en Amérique sur » cette sorte de syrop; mais si les expériences qui lui sont connues, » relativement au véfou, lui donnent un espoir de succès, il doit con- » venir, ajoute-t-il, qu'il n'est pas encore démontré ». Je prie M. Boucherie de vouloir m'expliquer si c'est des mélasses ou du véfou dont il a voulu parler. Ce ne peut être des mélasses, puisqu'il dit positivement que par le moyen qu'il a proposé à l'Académie, il est parvenu à les rendre toutes cristallisables. D'ailleurs il paroît, par son nouveau Mémoire, que la cristallisation n'est qu'un jeu pour lui: *il l'exécute très-facilement sur des masses de cent & cent cinquante milliers*. C'est donc du véfou; mais alors comment se peut-il faire que n'ayant encore que des espérances que le succès n'a pas couronnées, il ose affirmer, quelques lignes plus haut, qu'il cristallise le véfou en totalité sans laisser de résidu ni d'eau-mère.

M. Boucherie reconnoît que, malgré le travail du sucrier, le sucre brut contient encore une matière extractive, de la résine & une matière glutineuse; ces substances étrangères au sel sucré, sont donc bien abondantes dans le véfou; mais comme elles sont cristallisables de leur nature, j'ai donc eu raison de penser qu'elles doivent former une eau-mère. J'ai donc pu demander sans indiscrétion à M. Boucherie, qui cristallise tout, quelles étoient les formes des cristaux de la matière extractive, de la



réfine & de la matière glutineuse. M. Boucherie répond, « que dans la » cristallification totale & sans lessive du sucre contenu dans le vésou, la » matière extractive salit les cristaux & les colore ». Il n'a recours à ce subterfuge que parce qu'on a observé que les sels, qui cristallisent dans des liqueurs très-chargées de matières extractives, retiennent quelquefois entre les lames de leurs cristaux, quelques légères portions de ces substances hétérogènes; mais il ne fait pas attention que ces liqueurs salino-extractives sont aussi celles qui fournissent une plus grande quantité d'eau-mère. D'ailleurs, le sucre est peut-être de tous les sels, celui qui répugne le plus à ces associations, celui dont les cristaux se salissent le moins: on en a la preuve dans toutes les pharmacies. Lorsque les sirops les plus composés & par conséquent les plus chargés de matières extractives sont trop cuits, ils candissent; mais les cristaux de sucre que l'on obtient alors sont parfaitement blancs & transparens (1). La matière extractive, la résine & la matière glutineuse doivent donc s'accumuler dans les dernières portions du vésou, & former une eau-mère proportionnelle à leur abondance, qui ne peut être susceptible, tout au plus, que de dessiccation. « L'homogénéité des molécules intégrantes d'un fluide, ou » de la plus grande partie d'entr'elles, dit M. Romé de l'Isle, étant absolument essentielle à la cristallification, la portion de ce fluide la plus » chargée de molécules hétérogènes est nécessairement incristallifiable. » Telle est cette portion du fluide qui reste après la cristallification des » sels, & qui est connue sous le nom d'eau-mère (2) ».

La nouvelle critique de M. Boucherie me fournit encore de nouveaux motifs de doute sur la cristallification totale du vésou. « Diverses expériences que j'ai faites, dit-il, pour trouver le moyen de dégager la » matière extractive qui s'oppose à la cristallification du sucre dans les » mélasses, me firent soupçonner que le sucre proprement dit, n'étoit » point le principe de la fermentation spiritueuse. Je fis un travail particulier sur cette matière qui porta cet aperçu jusqu'à la démonstration ». Voilà donc encore dans les mélasses une nouvelle substance qui est autre que le sucre proprement dit. Or, comme le vésou fermente très-facilement, il contient donc cette matière qui n'est réellement pas du sucre, & même elle doit y être très-abondante, puisque les expériences de M. Dutrône de la Couture prouvent que le suc de cannes produit un vin très-riche en esprit ardent. Ainsi je demande à M. Boucherie si cette substance, qui n'est pas du sucre proprement dit, & qui cependant est coexistante avec lui dans le vésou, est cristallifiable, ou si elle ne l'est pas? Si elle est cristallifiable, je le prie encore de me dire

(1) Cette observation n'a pas échappé à la sagacité de M. Baumé. Voyez *Éléments de Pharmacie*, cinquième édition, page 466.

(2) Voyez *Cristallographie*, tom. I, pag. 55.

quelle est la forme qu'ont affectée ses cristaux dans la cristallisation totale du vérou ; & s'il convient qu'elle n'est pas susceptible de cristalliser, il faut nécessairement qu'il avoue que le vérou n'est pas cristallisable en totalité, & qu'il laisse un résidu ou une eau-mère.

## §. I I.

*L'acide saccharin est-il l'acide constitutif du Sucre ?*

Quiconque aura lu mon premier Mémoire sur le sucre, se sera convaincu que j'ai adopté entièrement le sentiment de Bergman sur la constitution de cette substance, que par conséquent je pense que la déliquescence de ce sel sucré est due, dans le vérou, à une portion d'acide surabondant à une juste mixtion, c'est-à-dire, à une portion de cet acide qui n'est pas dans une combinaison assez intime avec les matières huileuses & inflammables pour former du sucre. M. Boucherie s'est élevé contre cette opinion, & il s'est autorisé de ce que le vérou ne manifeste ni au goût ni par l'action des réactifs la présence d'aucun acide. Je lui ai répondu que le goût & l'action des réactifs n'étoient pas toujours des moyens suffisans pour manifester l'existence d'un acide, parce que souvent il est uni à des substances qui masquent ses propriétés. Je lui ai cité pour exemple les mélasses dans lesquelles M. de Morveau admet la présence d'un acide analogue à celui que le sucre fournit par la distillation. Il est visible qu'en rapportant le sentiment de M. de Morveau sur les mélasses, je n'ai eu d'autre motif que de prouver à M. Boucherie qu'il est des combinaisons dans lesquelles un acide peut être en excès sans que ni le goût ni les réactifs indiquent sa présence.

Si M. Boucherie avoit lu l'excellent Mémoire de M. le Marquis de Bullion, sur les causes de la fermentation vineuse, il se seroit convaincu que tous les sucres fermentatifs contiennent réellement une portion d'acide en excès ; que cet excédent est absolument essentiel & indispensable pour que la fermentation puisse s'exciter & changer ces sucres en liqueur vineuse ; & cependant le vérou qui se convertit si facilement en vin ne manifeste ni au goût ni par l'action des réactifs la présence d'aucun acide. Il y a très grande apparence que, dans ces sucres, cet acide en excès y sert de moyen d'union entre le corps sucré proprement dit & la matière extractive, ce qui constitue le corps fermentescible par excellence.

Cependant M. Boucherie ne voit dans l'exemple que j'ai fourni qu'un subterfuge à l'aide duquel je veux m'échapper : « Puisque, dit-il, il n'est » nullement question des mélasses, mais bien du vérou dans lequel il a » nié l'existence d'un acide surabondant & libre. J'ai nié également, ajoute-t-il, » que cet acide fût l'acide saccharin. M. Prozet n'oppose » rien à mes preuves, elles restent donc dans toute leur force ». J'espère démontrer que les assertions de M. Boucherie n'ont aucune base solide ;

mais dans ce moment je vais le suivre dans son raisonnement : « Mais à quoi » peut tendre, continue M. Boucherie, le sentiment de M. de Morveau. » rapporté par M. Prozet à l'occasion du vérou » ? A prouver qu'un acide peut être en excès dans une combinaison sans que ni le goût ni les réactifs puissent manifester sa présence. « Seroit ce pour faire supposer que l'acide » en combinaison avec le vérou pourroit être aussi de la nature de celui » que le sucre fournit dans la distillation » ? Non, jamais cela n'a été mon intention ; & si M. Boucherie avoit fait attention à l'endroit de mon Mémoire où je rapporte l'opinion de neuf savans sur la nature de l'acide saccharin, il auroit vu que je pensois que l'acide que le sucre fournit par la distillation n'étoit que l'acide saccharin modifié ou altéré par la réaction sur l'huile. Je lui fournirai bientôt les preuves sur lesquelles je fonde mon sentiment. J'observerai seulement ici à M. Boucherie qu'il auroit pu se dispenser d'insérer du sucre avec l'acide siropeux ; on fait il y a long-tems qu'il ne gêne point la concrétion des molécules saccharines ; de même qu'on n'ignore pas depuis l'illustre Bergman que l'addition d'un peu d'acide saccharin dans la dissolution du sucre, même raffiné, empêche sa cristallisation.

M. Boucherie a prétendu, dans son premier mémoire, que je con-fondois toujours l'acide qui est principe constitutif du sucre avec l'acide saccharin, & craignant pour moi les suites de cette erreur, il a voulu m'en faire sortir. « Parmi tous les moyens, a-t-il dit, » dont M. Prozet peut se servir pour les distinguer, je vais lui in-diquer quelques expériences qui en démontrent la différence.

» Si l'acide propre du sucre est celui que l'illustre Bergman nous » a fait connoître, il doit former, comme ce dernier, un sel insoluble » avec la terre calcaire.

» Cependant, j'ai fait dissoudre quatre livres de sucre pur dans une » pinte & demie d'eau distillée ; j'ai ajouté deux onces de chaux vive » en pierre, j'ai mis le tout sur le feu à une légère ébullition, & » la chaux a été dissoute.

» Pour m'assurer de la quantité de chaux qui étoit en parfaite dis-solution, j'ai clarifié la liqueur qui étoit trouble ; lorsqu'elle a été » limpide, j'ai reconnu qu'en déduisant du poids primitif de la » chaux celle retirée pendant la clarification, il en étoit resté environ » 600 grains en dissolution (1).

» Le sucre rend donc la chaux infiniment plus soluble à l'eau,

(1) J'ai répété cette expérience & j'ai obtenu un résidu qui pesoit plus que la chaux employée, quoiqu'il en fût beaucoup resté sur l'étamine par où j'ai passé la liqueur. Ainsi l'assertion de M. Boucherie sur la quantité de chaux dissoute peut être mise au rang de la cristallisation totale du vérou sans laisser de résidu ni d'eau-mère.

» qu'elle ne l'est naturellement ; conséquemment , son acide ne forme  
 » point avec elle un sel insoluble , comme l'acide saccharin.

» Mais ce qui est à remarquer dans cette opération , c'est que la  
 » chaux , ainsi unie au sucre , reste dans son état de causticité ; en  
 » effet , une goutte de cette liqueur teint en verd le syrop de vio-  
 » lette , & son goût est brûlant comme celui d'une forte eau de  
 » chaux.

» Cet état de la chaux prouve qu'elle ne trouve point dans le  
 » sucre aucun principe dont elle puisse se saturer ; l'acide propre du  
 » sucre n'est donc point l'acide saccharin ».

Sans m'arrêter à démontrer combien cette manière de raisonner étoit vicieuse , je me contentai , dans ma réponse , d'observer à M. Boucherie qu'il sortoit de la question , puisque ceux qui suivent le sentiment de Bergman n'ont jamais pensé que le sucre *pur* contient un excès d'acide. « Je le fais , me répond-il ; mais il ont dit que l'acide » saccharin étoit l'acide propre du sucre , & M. Prozet l'a répété » après eux. Ainsi , ce n'est pas sortir de la question , lorsqu'on veut » prouver que le vésou ne contient pas d'acide en excès , que de » prouver que le sucre lui-même n'en contient pas ». M. Boucherie voudra-t-il bien me permettre de l'arrêter sur cette transition adroite avec laquelle il veut m'échapper , & de lui observer qu'il n'étoit pas question de vésou , mais bien de m'apprendre à distinguer l'acide qui est principe constitutif du sucre d'avec l'acide saccharin , avec lequel je le confonds toujours. Mais , en supposant même qu'il eût été question du vésou , M. Boucherie ne seroit point en droit de conclure de ce que le sucre *pur* ne contient point d'acide en excès , que le vésou en est de même exempt ; en effet , ce sucre en a été privé par les opérations du raffinage. RaISONNER ainsi , c'est comme si on prétendoit que la craie ne contient pas d'air acide ou air fixe , parce que la chaux vive , qui en a été privée par la calcination , ne fait pas d'effervescence avec les acides.

Ainsi , le choix que M. Boucherie a fait d'un pareil subterfuge , n'est pas plus heureux que celui du moyen qui devoit me convaincre que je confondois l'acide qui est principe constitutif du sucre avec l'acide saccharin ; aussi lui ai-je soutenu que son expérience ne prouvoit rien ; car il ne suffisoit pas qu'une portion de la chaux fût dissoute , il falloit encore qu'il n'y eût point eu de résidu pour pouvoir conclure , comme il l'a fait , qu'il ne s'étoit pas formé de sel insoluble , & que par conséquent il n'y avoit pas d'acide saccharin dans le sucre. Or , comme il a obtenu un résidu , & qu'il ne l'a point examiné , il n'a donc pas pu affirmer qu'il n'y a point de sel insoluble de formé ; il ne prouve donc pas qu'il n'y avoit point d'acide saccharin en excès dans le sucre qu'il a employé.

M. Boucherie prétend que je n'ai point répété son expérience, parce que je n'aurois pas manqué de chercher dans le résidu le saccharate calcaire, si nécessaire à ma doctrine. Pour prendre une peine aussi inutile, il auroit fallu que j'eusse ignoré que le sucre *pur* avoit été débarrassé par l'eau de chaux de tout l'acide saccharin en excès; mais comme c'est là la base de ma théorie, il s'ensuit que je n'avois nul doute que le résidu ne fût de la chaux vive. Cet examen, au contraire, étoit indispensable pour M. Boucherie, afin de prouver sa proposition, & c'est ce qu'il n'a pas fait.

J'objecterai encore à M. Boucherie, que son expérience ne prouve point que le sucre contienne un acide particulier. « Non, me dit-il, » mais elle prouve qu'il ne contient point d'acide saccharin, & c'étoit » ce que je voulois prouver ». Mais M. Boucherie vouloit aussi prouver que le sucre contenoit un acide qui lui étoit propre, & qui n'étoit pas l'acide saccharin. Il vouloit encore m'instruire & m'apprendre à les distinguer, & c'est ce qu'il ne fait pas; car, de ce que la dissolution avoit un goût caustique, il ne s'ensuit pas qu'elle ne contînt point encore un acide saturé. La quantité de chaux qu'il a employée étoit trop grande pour ne pas suffire à la saturation de cet acide inconnu, & encore, fournir à une dissolution particulière de sa propre substance. M. Boucherie assure lui-même qu'il ne faut que 24 grains de chaux pour saturer 300 grains d'acide syrupeux, & il prétend que dans son expérience il y a eu 600 grains de chaux en dissolution; ainsi, pour qu'il n'eût point eu de chaux en excès, il auroit fallu que le sucre qu'il a employé eût contenu environ treize onces de cet acide. Ainsi, la causticité de la liqueur ne pouvoit pas prouver à M. Boucherie que la chaux n'avoit pas trouvé dans le sucre aucun principe dont elle pût se saturer; mais qu'il n'y en avoit pas une quantité suffisante. Il n'a donc point prouvé sa proposition, qui étoit de me faire voir que l'acide constitutif du sucre étoit différent de l'acide saccharin, & le choix qu'il a fait du sucre *pur* pour cette démonstration, est aussi ridicule qu'illusoire.

Mais M. Boucherie connoît-il bien la nature de ce qu'il appelle acide constitutif du sucre, & qu'il ne spécifie nulle part? C'est ce que je vais examiner après cependant que j'aurai détruit l'imputation qu'il me fait d'avoir falsifié son texte.

Dans son premier mémoire, M. Boucherie a prétendu, ainsi que je l'ai déjà dit, que je confondois l'acide qui est principe constitutif du sucre, avec l'acide saccharin, qui provient, a-t-il dit, de la combinaison de ce sel avec l'acide nitreux. Dans son nouveau mémoire il supprime le dernier membre de sa phrase, & à l'aide de cette suppression, il s'écrie que je le cite mal, & que je falsifie son texte pour jeter sur lui un ridicule. Je suis incapable d'un pareil artifice; mais

je conviens que je l'ai mal interprété. Il m'avoit paru en effet, que par ces mots, qui provient de la combinaison de ce sel avec l'acide nitreux, M. Boucherie avoit entendu que l'acide saccharin provenoit de la combinaison de l'acide principe constitutif du sucre avec l'acide nitreux. Je pensois que de même que le mélange de l'acide nitreux avec l'acide marin forme l'eau régale; de même M. Boucherie croyoit que l'acide saccharin étoit un acide mixte résultant du mélange des deux acides. Mais je me suis trompé, & j'avoue mon peu de pénétration de n'avoir pas vu que M. Boucherie vouloit absolument que l'acide saccharin provienne de la combinaison du sucre lui-même avec l'acide nitreux, qu'il soit enfin du sucre plus de l'acide nitreux. Je ne blâme sûrement point M. Boucherie d'avoir là-dessus son sentiment particulier, je voudrois seulement que quand on affiche autant de prétentions qu'il en a, on se donnât de garde de mettre au jour des opinions absurdes; & si je ne me trompe, la sienne me paroît fortement entachée de ce défaut; car enfin, du sucre dissous dans l'acide nitreux ordinaire n'a jamais fait de l'acide saccharin, mais bien un syrop acide ou une limonade nitreuse qui ne précipite point l'eau de chaux. Ainsi, M. Boucherie, en voulant m'inculper mal-à-propos,

*Inciat in Scyllam, cupiens vitare Charybdim.*

Cependant, voici une expérience qui pourra paroître favorable à M. Boucherie; mais pour peu qu'il fasse attention aux phénomènes qu'elle présente, il reviendra de cette erreur.

Si on met dans un matras une once d'acide nitreux concentré ou très-fumant, avec une demi-once de sucre pur, il s'excite une effervescence des plus vives, pendant laquelle il s'exhale abondamment des vapeurs de gaz nitreux, d'un rouge noirâtre; dès que l'effervescence est finie, la liqueur reste claire, transparente, & presque sans couleur. Si on en verse quelques gouttes dans un verre d'eau de chaux, elle devient sur le champ laiteuse, & il se précipite du saccharate calcaire.

Il est visible que, dans cette expérience, l'acide nitreux concentré détruit, en raison de son énergie plus grande que celle de l'acide nitreux ordinaire, la constitution du corps sucré; qu'il décompose entièrement l'huile, s'empare du principe inflammable, & forme avec lui le gaz nitreux. Peut-être aussi fournit-il un peu d'air vital à l'acide saccharin; mais je suis plus porté à croire que cet acide, au moins pour la plus grande partie, existe tout formé dans le sucre, qu'il est l'acide propre du sucre, & que l'acide nitreux ne fait que le mettre à nud.

M. Boucherie, en parlant de l'acide qui est principe constitutif du sucre, s'est si peu expliqué sur sa nature, que je crains de lui prêter

une opinion qu'il n'a pas eue en pensant que c'est de l'acide syrupeux dont il a voulu parler. Cependant, comme il ne veut pas que l'acide saccharin soit l'acide propre du sucre, & qu'on ne connoît d'autre acide du sucre que celui que Serickel a obtenu par la distillation, il y a très-grande apparence que c'est ce dernier que M. Boucherie regarde comme l'acide principal constitutif du sucre. Or, dans cette hypothèse, je vais lui indiquer une expérience qui lui démontrera que cet acide n'est que l'acide saccharin lui-même, mais altéré par sa réaction sur l'huile du sucre pendant l'action vive de la chaleur qu'il a soufferte.

J'ai mis dans une cornue une once d'acide nitreux très-concentré & très-fumant, j'ai versé dessus deux onces d'acide syrupeux très-huileux, il s'est excité une effervescence très-vive, accompagnée de vapeurs de gaz nitreux, qui exhaloient une odeur semblable à celle que répand la combinaison de l'acide nitreux avec l'huile de térébenthine, lors de la formation de la résine artificielle. Dès que l'effervescence a été finie, j'ai ajouté encore trois onces d'acide syrupeux, & trois onces d'acide nitreux ordinaire, j'ai placé la cornue sur un bain de sable légèrement chaud, il s'est fait une nouvelle effervescence; lorsqu'elle a cessé, la liqueur étoit claire & d'une belle couleur jaune. J'en ai fait tomber quelques gouttes dans un verre d'eau de chaux, il s'est produit sur le champ du saccharate calcaire.

Comme il y avoit encore quelques flocons résineux & jaunes qui nageoient dans la liqueur, j'y ai encore ajouté trois onces d'acide nitreux; j'ai fait bouillir le mélange, & lorsque, par la distillation, le volume de la liqueur a été réduit à environ deux onces & demie, je l'ai alors versée dans une capsule de verre. Elle a fourni, par le refroidissement, quatre gros d'acide saccharin en très-beaux cristaux. La liqueur restante, remise dans la cornue avec deux onces d'acide nitreux, rapprochée de nouveau par l'ébullition & la distillation, a encore fourni deux gros d'acide saccharin.

Le changement de l'acide syrupeux en acide saccharin ne paroît pas peut-être pas suffisant à M. Boucherie pour lui faire croire que l'acide saccharin est l'acide propre du sucre; mais j'espère qu'il n'aura plus de doute lorsqu'il verra que l'acide saccharin peut être converti en acide syrupeux. Je présume que M. Boucherie n'ignore pas ce qui se passe lorsqu'on expose l'acide saccharin seul dans les vaisseaux distillatoires, & qu'il sait que la liqueur qui passe dans le récipient conserve tous les caractères de l'acide qui l'a produite, qu'elle précipite enfin l'eau de chaux. Cela posé, voici mon expérience.

J'ai mêlé deux gros d'acide saccharin très-pur & en poudre, avec quatre onces de sucre aussi en poudre; j'ai mis ce mélange dans une cornue de verre lutée, & j'ai procédé à la distillation à feu nud.

Lorsqu'elle a été finie, j'ai déluté les vaisseaux, & ayant versé quelques gouttes de l'acide que j'avois obtenu dans de l'eau de chaux, il n'y a point eu de précipitation.

L'acide saccharin a donc été altéré ou modifié en acide syrupeux par sa réaction sur l'huile du sucre; ce qui le prouve, c'est que, 1°. dans cette opération la quantité d'huile a été beaucoup moindre que celle que m'a fournie la distillation d'une égale quantité du même sucre; 2°. que le charbon de la distillation du sucre avec addition d'acide saccharin, pesoit treize gros, tandis que celui du sucre distillé sans cet acide n'en a pesé que dix. Je dois d'autant plus compter sur cette expérience, que l'ayant répétée plusieurs fois, les résultats ont toujours été semblables. Le charbon que fournit la distillation du sucre est donc produit par la réaction de l'acide sur l'huile, puisque dans cette expérience sa quantité est augmentée en raison de la somme plus forte de l'acide qui a réagi.

Je crois ces expériences suffisantes pour convaincre M. Boucherie que l'acide saccharin est l'acide principe constitutif du sucre; qu'il n'est point formé de sucre plus d'acide nitreux, & enfin, que l'acide syrupeux n'est que l'acide saccharin, mais altéré par l'action vive que la chaleur lui fait exercer sur l'huile du sucre.

### §. III.

#### *Quelle est l'action de l'eau de chaux dans le raffinage?*

J'ai dit que l'art du raffineur tend à débarrasser le sucre de tous les corps étrangers qui nuisent à sa cristallisation & à sa pureté; que pour y parvenir il dissout le sucre dans l'eau en y ajoutant en même-tems une certaine quantité d'eau de chaux, qui sature l'acide excédent, & coagule ou décompose une partie des matières mucides. Ainsi, j'admets deux effets produits par l'eau de chaux, la saturation de l'acide excédent & la coagulation des matières mucides extractives étrangères. Ce sont deux propositions qu'il faut que je prouve.

J'ai mis dans un matras de quatre pintes trois livres de syrop fait avec du sucre brut & clarifié avec le blanc d'œuf; je l'ai rempli avec de l'eau de chaux filtrée, & je l'ai bien bouché. Le lendemain j'ai aperçu au fond du matras un dépôt pulvérulent, & il nageoit en même-tems dans la liqueur des flocons rougeâtres; j'ai laissé le tout en repos pendant trois jours: la liqueur étoit alors très-claire, & avoit perdu une partie de sa couleur. Je l'ai versée sur un filtre; mais la poudre & la fécule se sont tellement implantées dans les pores du papier, que je n'ai pu les en détacher.

J'ai donc répété l'expérience, & en décantant la liqueur doucement, j'ai tâché de retenir le dépôt. Toute la partie féculente & légère s'est



échappée avec la liqueur, de même qu'une partie du dépôt pulvérulent; cependant il en est resté un peu; j'ai versé deux onces d'eau distillée à différentes reprises pour faire tomber cette poudre dans une phiole, je l'ai chauffée ensuite jusqu'à l'ébullition; elle a été parfaitement insoluble.

Deux livres de syrop d'écoulement de trois livres ont été également mêlées avec trois pintes d'eau de chaux; le matras a été placé sur un bain de sable chaud; il s'est formé de même un dépôt pulvérulent & des floccons rougeâtres, & la liqueur s'est décolorée.

Ainsi, voilà deux dépôts bien caractérisés, dont un pulvérulent, insoluble dans l'eau, est nécessairement du saccharate calcaire; & l'autre, par floccons très-légers, ne peut être que la fécule de la matière extractive coagulée par la chaux. Je fournirai des preuves encore plus décisives de ma seconde proposition; mais je dois répondre auparavant aux objections de M. Boucherie.

Quoique j'aie toujours pensé qu'un léger excès d'eau de chaux ne fût pas nuisible, qu'il fût même nécessaire, je ne déguisai point dans mon mémoire que plusieurs raffineurs m'avoient dit que l'excès d'eau de chaux-faisoit contracter au sucre une couleur grise dont il étoit ensuite impossible de le priver. J'attribuai cette couleur à l'action de la chaux excédente sur la partie rouge du sang dont elle précipitoit le fer sous la forme noire ou d'éthiops. M. Boucherie m'a objecté dans son premier mémoire que, « si j'avois cherché à éclairer » mon opinion à cet égard, j'aurois reconnu que la couleur dont » on m'avoit parlé n'étoit pas produite par l'action de la chaux sur » le sang; que je n'avois qu'à dissoudre du sucre *très-pur*, partie » dans de l'eau de chaux, partie dans de l'eau distillée, que je trou- » verois à rapprochement égal la dissolution dans l'eau de chaux » beaucoup plus colorée que l'autre ».

J'ai répondu à M. Boucherie qu'ayant répété les deux dissolutions qu'il indique, je n'ai point vu de différence dans la couleur; qu'à la vérité, j'avois employé du sucre royal d'Orléans. Il est certain que si quelques phrases de mon manuscrit n'avoient pas été supprimées, de mon consentement, mon texte auroit pu paroître plus clair à M. Boucherie; mais tel qu'il est, je pense qu'il est visible qu'il n'y est question que de deux dissolutions de sucre royal, l'une dans de l'eau distillée, l'autre dans de l'eau de chaux: il n'est permis qu'à lui d'élever des doutes à cet égard, & de demander s'il est question d'une clarification avec du sang, & d'une autre sans sang.

J'ai donc dit que les deux dissolutions ne présentoient aucune différence pour la couleur, & j'ai soutenu à M. Boucherie que cela devoit être ainsi, d'après ses principes, puisque la couleur ne provenant, suivant lui, que du rapprochement de la matière extractive, &

le sucre *très-pur* étant privé d'un ennemi aussi dangereux, la chaux ne pouvoit pas augmenter l'intensité de la couleur d'une substance qui n'existe plus. Ce raisonnement étoit trop pressant pour que M. Boucherie ne cherchât pas à l'é luder en en supprimant une partie, &c en sortant, à son ordinaire, de la question. Il parle actuellement de l'action des lessives alkalines, de celle des chaudières de fer dont on se sert en Amérique, enfin, de la couleur du sucre brut, tous objets étrangers au point de notre dispute, qui est de savoir si une dissolution de sucre *très-pur*, faite dans de l'eau de chaux, a réellement plus de couleur que celle qui est faite dans de l'eau distillée.

Mais est-il bien vrai que l'excès de l'eau de chaux colore le sucre? M. Boucherie prétend qu'il n'y a pas un raffineur, pas même un ouvrier, qui ne l'ait observé; plusieurs raffineurs me l'avoient également assuré, &c c'est d'après leur rapport, que j'avois hasardé l'explication de ce fait, qui me paroissoit la plus vraisemblable. J'ai fait comme ceux qui ont raisonné sur la fameuse dent d'or; j'aurois dû auparavant m'assurer si le fait existoit. Depuis ma dispute avec M. Boucherie, j'ai prié les mêmes raffineurs de me dire si cette observation leur étoit particulière; ils sont tous convenus qu'ils ne l'avoient jamais faite, mais que c'étoit une tradition parmi eux; j'ai donc été forcé de recourir à l'expérience (1).

Du sucre brut a été cuit avec le double d'eau de chaux, il a été clarifié avec le sang de bœuf; pendant ce tems, on opéroit sur une égale quantité du même sucre aussi le double d'eau de chaux; mais on a clarifié ce dernier avec le blanc d'œuf. Lorsque le sucre a été rapproché & refroidi au degré convenable, il a été versé dans des formes; il y en a eu dix de chaque espèce. On les a soignées de même; les formes ont été portées dans le même grenier, terrées en même-tems; enfin, les pains de sucre ont été mis à l'étuve, &c en ont été retirés ensemble. Qu'en est-il résulté? c'est qu'en confrontant un pain de sucre fait avec la même matière & cuit seulement avec la quantité ordinaire d'eau de chaux, mais clarifié avec le sang de bœuf, en le confrontant, dis-je, avec un pain de celui qui avoit été clarifié de même, mais préparé avec le double d'eau de chaux, il n'y a point eu de différence dans la couleur, tandis que celui qui avoit été préparé aussi avec le double

---

(1) Je dois ici témoigner publiquement toute ma gratitude à un célèbre raffineur de notre ville, que sa modestie m'empêche de nommer. Son zèle pour la perfection de l'art, joint à un désintéressement qui diminue à ses yeux les sacrifices, quand il s'agit de la recherche de la vérité, l'ont fait aller au-devant de mes desirs. Tout ce qui m'a été nécessaire pour les expériences multipliées que j'ai faites m'a été fourni; & il m'a aidé lui même de toutes les lumières que ses observations & un talent distingué dans son art lui ont fournies.

d'eau de chaux, mais clarifié avec le blanc d'œuf, a été sensiblement plus blanc.

Ainsi cette expérience prouve que l'excès d'eau de chaux ne nuit point à la couleur du sucre; elle prouve encore que le sang de bœuf influe sur la couleur du sucre, comme je l'ai avancé dans mon premier Mémoire.

M. Boucherie prétend dans son premier Mémoire « que la chaux agit dans la clarification, sur la matière extractive, s'unit à la partie résineuse, met hors de dissolution une portion de la matière glutineuse, qui remonte avec les écumes, & laisse le sel sucré plus libre ». J'aurois bien désiré qu'il eût voulu nous apprendre ce que devient la combinaison de la chaux avec la partie résineuse, car je vois qu'il ne met hors de dissolution qu'une portion de la matière glutineuse.

« Si la chaux, continue M. Boucherie, opéroit exactement la séparation de la matière colorante, son emploi seroit infiniment précieux; il ne resteroit alors dans la liqueur clarifiée que du sucre blanc & de l'eau, mais il s'en faut de beaucoup qu'elle produise cet heureux effet. Elle n'attaque qu'imparfaitement la matière extractive, & ce qui est bien plus fâcheux, elle donne de l'intensité à la couleur; elle a précisément les mêmes inconvéniens & les mêmes avantages que dans les sucres de l'Amérique ».

M. Boucherie ajoute ensuite dans une note que « c'est à raison des inconvéniens qui naissent de la matière extractive, qu'il commence par se débarrasser d'un ennemi aussi dangereux en purgeant son sucre de sa partie colorante avant de le dissoudre ».

On ne peut s'expliquer en termes plus positifs sur l'action de la chaux que ne l'a fait M. Boucherie; mais ce ne sont que des assertions vaines & absolument dénuées des preuves qu'on devoit cependant attendre des longues recherches qu'il a faites. Venons à l'expérience.

J'ai fait dissoudre deux gros d'extrait de germandée dans six onces d'eau distillée; j'ai filtré la dissolution & je l'ai divisée également entre deux bocaux d'égale grandeur. J'ai rempli l'un avec de l'eau distillée & l'autre avec de l'eau de chaux; la liqueur dans le premier est restée transparente & d'un brun noirâtre; dans le second elle s'est troublée à l'instant, on y voyoit des flocons d'une fécule épaisse & d'un jaune verdâtre. La liqueur filtrée, après douze heures de repos, n'avoit plus qu'une couleur jaune un peu foncée.

Voulant essayer quelle seroit l'action de l'eau de chaux sur un extrait plus abondant en parties mucides, j'ai fait dissoudre deux gros d'extrait de chicorée sauvage dans trois onces d'eau distillée; j'ai filtré la dissolution, elle étoit d'un brun noirâtre très-foncé. J'ai versé dessus huit onces d'eau de chaux; la liqueur s'est troublée, a déposé une fécule très-abondante, & lorsqu'au bout de douze heures je l'ai filtrée, elle n'avoit plus qu'une légère couleur jaune.

Ces expériences prouvent donc que l'eau de chaux employée dans le raffinage du sucre sert à coaguler les matières mucides extractives étrangères, que loin d'augmenter l'intensité de la couleur, elle la diminue au contraire, & que par conséquent l'opération que M. Boucherie fait pour se débarrasser d'un ennemi aussi dangereux est au moins inutile. Il y a plus, c'est qu'elle n'est point économique, & c'est pour cette raison que les raffineurs d'Orléans l'ont abandonnée il y a plus de cinquante ans.

M. Boucherie voulant décrier le sucre d'Orléans, a dit qu'il contenoit de la chaux & qu'il verdissoit le syrop de violettes. Je lui ai opposé l'expérience de tous les pharmaciens qui ont toujours fait du syrop de violettes très-bleu avant que M. Boucherie fit du sucre à Bercy. Après plusieurs propos aussi indécens qu'inutiles, il m'assure, que « M. Baumé » a toujours observé que le syrop de violettes qu'il avoit fait avec les » sucres raffinés que l'on vend à Paris, étoit d'une couleur verte plus ou » moins forte » ; c'est-à-dire, que M. Baumé n'a jamais fait de syrop de violettes qui fût beau. Mais il est étonnant que d'après une observation aussi constante, ce savant n'en ait fait nulle mention dans les cinq éditions de ses *Elémens de Pharmacie*, tandis qu'il prévient que la chaleur trop long-temps continuée altère la couleur du syrop de violettes ; mais qu'elle revient à mesure qu'elle refroidit & sur-tout par le contact de l'air.

Quelques Pharmaciens, amis de M. Boucherie, lui ont dit qu'ils avoient observé plusieurs fois que leur syrop de violettes étoit verd. Mais la couleur bleue de violettes peut être altérée en verd par tant de causes, qu'avant d'affirmer qu'elle dépend de la chaux contenue dans le sucre, il auroit fallu examiner si aucune de ces causes n'existoit. Au petit nombre de ces témoignages je pourrois en opposer un bien plus grand : mais ce seroit alonger ce Mémoire sans nécessité. Plusieurs pharmaciens m'ont écrit à ce sujet & m'ont permis de les nommer : j'en citerai cependant deux, MM. Brun & Charlard, parce que depuis quarante ans ils font du syrop de violettes avec le sucre d'Orléans sans avoir observé la moindre altération en verd. Au reste, à quoi servent toutes les autorités, lorsqu'il est si aisé de prouver que par les opérations du raffinage le sucre doit être privé nécessairement de la chaux qui a servi à sa déuration, & qui auroit pu être retenue pendant la concrétion des parties du sel sucré.

Mais, dit M. Boucherie, *on a dissous du sucre d'Orléans dans de l'eau distillée & cette dissolution s'est troublée lorsqu'on l'a agitée dans de l'air fixe.* Cela peut être ; mais je fais aussi qu'en faisant dissoudre du sucre dans de l'eau de chaux, le flacon étant bien bouché, on trouve au bout de quelques heures une précipitation.

Mais *on a mis de l'acide saccharin dans une dissolution de sucre d'Orléans filtrée, & il y a eu de la chaux de précipitée.* L'expérience est vraie, j'en conviens, mais il ne faut pas pour cela se hâter de conclure que le sucre d'Orléans contient de la chaux dans son état de causticité :

elle n'y est que secondairement. M. Boucherie pouvoit s'en convaincre en versant dans un verre de la même dissolution de sucre, quelques gouttes de dissolution de terre pesante dans l'acide marin : il auroit vu qu'il y a également précipitation. Or comme cette précipitation ne peut provenir de la chaux, qui a une moindre affinité avec l'acide marin que la terre pesante, il auroit reconnu qu'il y avoit dans ce sucre un peu d'acide vitriolique, puisqu'il se précipite du spath pesant; d'où il auroit conclu que cet acide & la chaux étant nécessairement unis ensemble, il y avoit seulement quelques légers atômes de sélénite dans le sucre d'Orléans. Ce sucre n'est pas le seul qui en contienne; « il n'est pas aussi » rare que l'ont cru M. Bergman & M. de Morveau, de trouver dans le » sucre blanc un peu de terre qui se laisse précipiter par l'acide sac- » charin, & qui, sans doute, étoit combinée avec un acide d'un autre » genre, puisqu'elle n'en avoit pas été séparée lors de la dissolution » aqueuse. M. Hielm en a séparément avec l'acide vitriolique (1).

Il faut en vérité vouloir s'aveugler sur les opérations du raffinage, ou en être bien peu instruit pour croire qu'il peut rester de la chaux pure dans le sucre que l'on prépare avec de l'eau de chaux. Car en supposant même que le sucre en retienne quelques portions lors de la concrétion de ses parties, il est certain que l'eau du terrage doit les dissoudre & les entraîner. Il n'est personne qui, visitant une raffinerie, ne se soit aperçu qu'il y a toujours dans les bacs à terre un mouvement de fermentation; elle y est excitée par les portions de sucre que la terre, qui a déjà servi, apporte dans l'eau. A l'approche de ces bacs on est vivement frappé d'une odeur acide, qui est encore bien plus sensible dans les greniers où l'on terre le sucre. Or il est impossible qu'en s'infiltrant à travers le pain de sucre, cette eau acidule ne dissolve pas les molécules de chaux qu'il pourroit contenir, & comme cette opération se répète au moins trois fois sur le même pain de sucre, il est hors de doute qu'il ne peut y exister aucun atôme de chaux pure.

Mais d'où vient la sélénite? de l'eau du terrage. Je conçois que l'acide qui s'unit, pendant la fermentation, à l'eau légèrement séléniteuse des puits d'Orléans, dans les bacs à terre, doit faciliter l'écoulement de cette sélénite hors du pain de sucre. Mais comme lors du dernier terrage on ne laisse pas égoutter toute l'eau, que la tête du pain de sucre reste mouillée dans la longueur de deux à trois pouces, il arrive alors qu'en relevant ce pain de sucre sur sa base pour lui faire absorber ce peu d'humidité avant de le porter à l'étuve, on reporte dans le sucre le peu de sélénite que cette portion d'eau contient (2).

(1) Voyez Encyclopédie méthodique, page 269.

(2) Il peut par la même raison rester dans le sucre un peu de sel acéteux calcaire. C'est-là sans doute l'origine de la chaux que M. Hielm a retirée du sucre par le moyen de l'acide vitriolique.

L'extrême division de ce sel étranger au sucre, le fait passer à travers le filtre lorsqu'on y verse une dissolution nouvellement faite de cette substance. Mais si on laisse le sucre se dissoudre spontanément dans de l'eau distillée, & que cette dissolution repose du soir au lendemain, on verra quelques légers flocons grisâtres déposés au fond du vase. Si on filtre alors cette dissolution, il ne se fera point de précipitation lorsqu'on mettra de l'acide saccharin.

Pour m'assurer que l'eau du terrage avoit pu fournir cette sélénite, j'ai versé de la terre, prête à être employée, sur un filtre. L'eau qui a passé à travers le papier étoit acide, je l'ai distribuée dans deux verres; j'ai mis dans l'un quelques cristaux d'acide saccharin, & j'ai versé dans l'autre de la dissolution de terre pesante dans l'acide marin; il y a eu précipitation dans les deux.

## S. I. V.

*Les Mélasses, sont-elles cristallisables?*

M. Boucherie se vante de savoir cristalliser les mélasses; je lui ai dénié ce talent, & quoiqu'il trouve mes raisons singulières, je ne les en crois pas moins péremptoires. Elles sont fondées sur ce que j'avois appris qu'une maison de commerce de Paris en avoit acheté au moins 400 barriques, qu'un raffineur du Havre en avoit eu près de deux cens milliers; qu'un raffineur de Rouen en avoit aussi acheté pour 18 à 20 mille liv. à 10 liv. & à 12 liv. 10 sols le cent. Enfin quand M. Boucherie a quitté Berci, il y en avoit encore plus de cent milliers. Il y a très-grande apparence que je ne connois l'emploi que d'une très-petite portion des mélasses que M. Boucherie a faites pendant son séjour à Berci. Mais en supposant qu'il n'en ait pas obtenu davantage, cette quantité fait encore une masse de 800 milliers. Or, comment se peut-il que sachant *cristalliser facilement les masses de cent & cent cinquante milliers*, M. Boucherie ait négligé à ce point ses intérêts & ceux de ses actionnaires. Car enfin quand il n'auroit retiré que la moitié du poids de ces mélasses en sucre raffiné, cela lui auroit fourni un produit de la valeur de près de quatre cens mille livres; ce qui fait une somme qui n'est sûrement pas à dédaigner.

Je demande actuellement à M. Boucherie pourquoi il n'a pas publié ce moyen facile dans sa réponse, qui n'a eu lieu, à ce qu'il dit, qu'à cause du défi formel que je lui en ai donné. Car enfin il ne courroit aucun risque en rendant public un procédé dont il assure qu'il a déjà fait le sacrifice à l'Académie royale des Sciences. En effet, cette compagnie savante n'enfouit pas les découvertes utiles, elle n'en fait point un secret. Ainsi dès qu'il garde le silence à cet égard, il me donne les plus fortes raisons de penser qu'il en est de ce procédé comme de toutes  
ses

ses assertions ; il est très-hypothétique. Je vois en effet dans le fragment du rapport qu'il communique, que *M. M. Boucherie estiment qu'il est possible de convertir les deux tiers à-peu-près de cette mélasse en sucre raffiné.* La moindre réflexion en prouve l'impossibilité. Il faudroit pour cet effet que la mélasse ne fût que du sucre & de l'eau, puisqu'il faut une livre d'eau pour tenir deux livres de sucre raffiné en consistance de sirop. Or M. Boucherie admet dans les mélasses une matière extractive, une portion de sucre brûlé, & une matière fermentative qui n'est que du sucre proprement dit ; ces substances sont sûrement très-abondantes dans les mélasses : il n'est donc pas possible que les deux tiers de leur poids se convertissent en sucre raffiné.

Quand je vois M. Boucherie assurer qu'il cristallise facilement des masses de cent & cent cinquante milliers de mélasses ; il me semble lire l'appendix de la cinquième partie des cinq fourneaux philosophiques. Glauber s'y vante de savoir « faire du sucre semblable à celui des Indes, » & un tartre semblable au matériel du vin de Rhin, tiré du miel, sans beaucoup de frais, la livre de sucre ne revenant au plus haut qu'à 8 » ou 10 sols, & la livre de tartre au prix de deux sols ».

Celui qui convertirait facilement, non pas les deux tiers, mais la moitié du poids des mélasses en sucre raffiné, auroit vraiment trouvé le secret de la pierre philosophale. Il n'auroit pas besoin de solliciter les grâces du gouvernement, il ne lui faudroit qu'une bourse, il seroit possesseur d'une mine plus féconde en richesses que toutes celles du Pérou. Mais laissons de côté cette chimère, & voyons ce que sont les mélasses.

Je pense avec M. de C. . . qu'indépendamment des matières mucides extractives, les cannes à sucre fournissent le corps doux dans deux états différens. Disposé dans l'un à passer à l'état concret, c'est le sucre, & dans l'autre, à rester liquide & sous la forme du miel, c'est la mélasse que le travail du sucrier tend à rendre moins visqueuse pour en débarrasser le sel sucré, ainsi que des matières mucides extractives étrangères. Nous voyons, en effet, le corps doux exister dans plusieurs végétaux, sans qu'on puisse lui donner la forme concrète, c'est du miel, & non du sucre. Dans les années mauvaises, lorsque l'intempérie des saisons ne permet pas à la force végétative de déployer toute son énergie dans les cannes, le sucre est en petite quantité dans le suc qu'elles fournissent proportionnellement au miel qui alors y abonde. Nous ignorons long temps, sans doute, les causes qui constituent ces deux états différens du corps doux. Cependant je pense que par l'analogie on peut parvenir à les connoître. Les expériences de M. le Marquis de Bullion nous ont appris que le sucre ne peut fermenter sans addition d'un acide & d'une matière extractive. Or la fermentation vineuse s'exerce facilement dans les mélasses & le miel ; le corps doux mielleux contient donc de plus que le corps sucré un acide surabondant & une

matière extractive favonneuse. La viscosité de la mélasse dans le véfou; doit encore empêcher les dernières portions de sucre de cristalliser. Les premières mélasses contiendront donc aussi un peu de sucre. Mais cette quantité peut-elle dédommager des frais qu'il faudroit faire pour l'en retirer? J'en doute; ce sera à l'expérience à prononcer si jamais on parvient à découvrir un moyen qui y soit propre.

Le sucre brut apporte donc avec lui dans le raffinage, une portion du corps doux à l'état mielleux, & une portion de la matière extractive que le véfou lui a fournie. Mais le sucre, ainsi que tous les sels, se décompose plus ou moins par les différentes dissolutions & par l'action répétée du feu dans les différentes opérations du raffinage. Son eau-mère doit donc tendre à s'augmenter toutes les fois qu'on multipliera les dissolutions & les opérations qui peuvent désunir ses principes; parce que le sucre est de tous les sels végétaux celui qui se décompose le plus facilement par la chaleur. Il se fait alors dans quelques portions du sucre qui est dans la chaudière, une transposition de ses principes constituans; l'acide saccharin se développe en partie & devient cause de déliquescence. Mais cet acide ne peut se séparer ou diminuer sans que les principes de la portion du sucre qui l'a fourni, ne se trouvent dans des proportions différentes; elles ne forment donc plus du sucre proprement dit. On peut bien saturer par l'eau de chaux l'acide développé, mais on ne sauroit rétablir la constitution du sel sucré lorsqu'elle a été changée. De-là la difficulté de cristalliser nos mélasses. Il n'est pas douteux qu'elles ne recèlent une certaine quantité de sucre: mais la mélasse que le sucre brut a fournie, le résidu de la matière extractive, & la nouvelle eau-mère ou mélasse qui se forme dans le raffinage, s'opposent à sa cristallisation. Il en est de même de toutes les eaux mères, qui refusent absolument de fournir les dernières portions des sels qu'elles contiennent.

L'emploi inconsidéré des matières grasses pour empêcher le sucre de monter à la chaudière, peut encore augmenter la quantité de la mélasse; de même que leur qualité doit influer sur celle du sucre. L'odeur du sucre de Berci dépend de ce défaut d'attention. Les raisons que M. Boucherie oppose à ce que j'ai dit sur les matières contenues dans l'eau de son puits, sont réellement pitoyables. Si l'odeur de son sucre provenoit de l'eau du terrage, la chaleur de l'étuve seroit suffisante pour la dissiper. Cette odeur est plus fixe & plus tenace que celle du gaz putride animal, & il n'est pas nécessaire, pour découvrir sa nature, de mettre la mer à sec; il suffit d'avoir de l'odorat. L'odeur de son sucre est celle de l'acide sébacé: il sent le beurre très-rance.

Je termine ici une discussion que j'ai tâché de rendre utile. Il n'en est pas de même de mon adversaire. Il a cherché par l'entrelacement de plusieurs questions & par des personnalités, à m'éloigner du chemin de



la vérité, vers laquelle nous devons tendre l'un & l'autre. Pourquoi m'a-t-il provoqué dès qu'il ne vouloit fournir que des assertions vaines & destituées de preuves ? Pourquoi cette jactance & ce vain étalage de ses talens, tandis que des établissemens faits pour les faire briller, ne peuvent se soutenir & s'éroulent ?

## M É M O I R E

### SUR LE BLEU DE PRUSSE;

Par M. WOULFE.

J'AI donné la manière de préparer le bleu de Prusse pour éprouver le fer, dans le Journal de Physique du mois de Mai dernier. C'étoit de précipiter le cuivre uni à un acide par l'alkali fixe chargé de la matière colorante acide du bleu de Prusse, de sorte qu'on y ajoutoit un peu plus de cet alkali qu'il ne falloit pour précipiter tout le cuivre. C'est le lavage de ce précipité que j'avois recommandé; car il ne change pas de couleur en y ajoutant des acides purs, mais en y mêlant quelques gouttes d'une solution de fer dans un acide, il devient un grand défaut que je ne connoissois pas pour lors: car après quelques semaines il perd sa propriété de précipiter le fer en bleu, & pendant ce temps il dépose peu à peu le peu de bleu de Prusse qu'il tenoit en dissolution. J'ai dit en même temps que le précipité du cuivre par l'alkali fixe prussien traité de nouveau avec l'alkali fixe, faisoit aussi une bonne épreuve; je puis dire à présent qu'elle n'a pas le défaut du lavage, car j'en ai qui est faite depuis neuf mois, & elle est aussi bonne que si elle étoit fraîchement faite. Comme le cuivre est long-temps à précipiter, & même sujet à se dissoudre par l'alkali fixe, voici d'autres moyens de faire des bonnes liqueurs d'épreuves.

#### *Premier Procédé.*

Prenez deux onces de sucre de sature, dissolvez-les dans trois pintes d'eau chaude, filtrez la solution & y ajoutez quantité suffisante d'une lessive alkaline prussienne, pour précipiter tout le plomb, & y ajoutez même un peu plus, ramassez votre précipité sur un filtre, & le lavez une fois avec de l'eau, laissez-le sécher à l'air, & vous aurez une once & demie de précipité, que vous mettrez dans une fiole avec une once de flux blanc & dix onces d'eau, & vous le ferez digérer à froid pen-

dant quatre jours, les secouant fréquemment; filtrez pour lors votre liqueur pour vos épreuves.

Le lavage qu'on obtient en filtrant & lavant votre précipité de plomb, étant concentré par l'évaporation & réduit à environ une chopine, devient une excellente liqueur d'épreuve durable.

Ces liqueurs ne contiennent pas de plomb, car en y ajoutant de l'acide vitriolique, il n'y a qu'un précipité de tartre vitriolé, qui se redissout en y mêlant de l'eau; on fait que le plomb uni à l'acide vitriolique est insoluble.

L'acide précipité de la même manière donne un précipité de couleur bleuâtre pâle, lequel traité avec l'alkali fixe, fait aussi une bonne liqueur d'épreuve, de même que son lavage; mais dans quatre ou cinq jours le lavage ne précipite plus en bleu une dissolution de fer. Toutes les substances métalliques & terreuses unies à des acides & traitées de la susdite manière, donneroient vraisemblablement de bonnes épreuves.

*Second Procédé.*

Prenez deux onces de bleu de Prusse foncé avec deux onces de flux blanc, & quinze onces d'eau, mettez-les dans une fiole & digérez-les à froid pendant douze jours, secouant fréquemment le mélange tous les jours, puis filtrez votre liqueur.

*Troisième Procédé.*

Prenez quatre onces de bleu de Prusse pâle, deux onces de flux blanc, & quatorze onces d'eau, & faites comme au deuxième procédé.

*Quatrième Procédé.*

Prenez deux onces de bleu de Prusse pâle, deux onces d'alkali fixe caustique sec, & quatorze onces d'eau, digérez-les à froid dans une fiole pendant quatre jours, filtrez la liqueur & y ajoutez encore deux onces du même bleu, digérez de même pendant quatre ou cinq jours, filtrez votre liqueur, & y ajoutez pour la troisième fois deux onces du même bleu; digérez à froid pendant cinq ou six jours, & filtrez la liqueur pour votre usage. Il faut fréquemment secouer le mélange tous les jours.

Cette troisième portion de bleu de Prusse retient sa couleur bleue. Tous ces procédés sont des bonnes épreuves, mais je préfère le lavage concentré du premier: car l'ayant surchargé d'acide nitreux & d'acide vitriolique dans deux verres exposés pendant six semaines à l'air, il n'a pas manifesté la moindre teinte de vert ou de bleu; mais y ayant ajouté quelques gouttes d'une dissolution de vitriol, il s'est fait une belle couleur bleue foncée. A l'égard des autres épreuves, je les ai seulement exposées à l'air pendant douze jours, y ayant ajouté de l'acide nitreux

& de l'acide vitriolique, mais elles ont seulement bruni sans rien précipiter.

Ces épreuves contiennent si peu de bleu de Prusse étranger en solution, qu'il ne se manifeste pas par l'addition des acides purs; au lieu que si on se seroit de chaleur pour les faire, l'alkali dissoudroit une bonne portion de bleu. Ces épreuves même délayées avec trois ou quatre parties d'eau, sont encore beaucoup plus concentrées que celles faites avec l'eau de chaux, attendu que la chaux vive ne se dissout qu'en petite quantité dans l'eau. Ces épreuves ont été faites dans le mois d'août, quand il faisoit chaud.

L'alkali fixe peut être parfaitement saturé à froid avec l'acide prussien, & la solution est d'une couleur verdâtre; en y ajoutant de l'acide nitreux, la couleur devient jaune brun, & exposée plusieurs jours à l'air, devient seulement plus foncée. L'addition d'acide vitriolique à cet alkali saturé le change en bleu, mais il ne se précipite rien dans les deux cas. Pour bien saturer l'alkali, il faut y ajouter à cinq ou six reprises son poids égal à chaque fois de bleu de Prusse foncé, & laisser un intervalle de vingt jours entre chaque digestion, secouant fréquemment le mélange.

#### *Sel ammoniac Prussien.*

L'alkali volatil s'unit aussi à l'acide prussien; pour cela j'ai pris deux onces d'alkali volatil concret du sel ammoniac, deux onces de bleu de Prusse foncé & quatorze onces d'eau, que j'ai digérées à froid dans un flacon pendant quinze jours (c'étoit dans le mois d'août), secouant fréquemment le mélange: la solution étant filtrée, étoit d'une couleur jaune brunâtre, & l'acide vitriolique la changeoit en vert. Cette solution, évaporée à l'air libre, perd son excès d'alkali, & donne une masse de petits cristaux plats & hexangulaires à la surface de couleur verte d'herbe; ces cristaux sont déliquescents en temps humide, au lieu que ceux qu'on obtient par l'union de l'alkali fixe au même acide ne le sont pas; ces cristaux se dissolvent dans l'eau & déposent le bleu de Prusse qui les coloroit, & si on sèche encore à l'air cette solution, il se forme des cristaux verts comme la première fois, & qui déposent encore du bleu de Prusse par la solution, & cela arrive plusieurs fois, & on les décomposeroit sans doute tout-à-fait à la fin. Il faut observer que le bleu de Prusse n'est pas décoloré dans cette opération, & il ne le devient pas, même en y ajoutant encore deux onces du même alkali volatil, malgré qu'on l'a digéré à chaud.

Deux onces d'alkali volatil fluor, tel qu'on emploie pour faire l'eau de luce forte, mêlé avec quatorze onces d'eau, & secoué avec deux onces de bleu de Prusse foncé dans une fiole, fait disparaître subitement la couleur bleue du bleu de Prusse; on obtient par la diges-

tion à froid une lessive de la même qualité que celle qui a été faite avec l'alkali volatil concret.

A mesure que l'alkali volatil concret se combine avec l'acide du bleu de Prusse, il se dégage de l'air, & il faut de temps en temps ouvrir le flacon pour le laisser échapper, ce qui n'est pas nécessaire quand on emploie l'alkali volatil fluor, qui ne contient pas d'air fixe (1).

Dans le commerce il se trouve des bleus de Prusse de différentes qualités, à savoir de plus ou moins foncés en couleur; c'est la terre de l'alun qui pâlit le bleu de Prusse, & si on en fait sans alun, il est presque noir. On trouve très-rarement de ce dernier, mais on trouve une variété de couleurs intermédiaires entre cette espèce & la plus pâle; je me suis servi dans mes expériences du bleu de Prusse pâle qu'on vend à Paris, & de celui passablement foncé qu'on fait à Londres.

*Distillation du Sel ammoniac Prussien.*

Je me suis servi de la première épreuve pour précipiter les substances métalliques & terreuses dissoutes dans des acides, & j'ai eu soin de faturer le mieux que j'ai pu les acides avec ces substances. La liqueur d'épreuve a été étendue avec une égale quantité d'eau, & les solutions métalliques & terreuses avec plus ou moins d'eau, selon leur concentration.

L'or, dans l'eau régale avec la liqueur d'épreuve, a fait effervescence, est devenu d'une couleur brune jaunâtre; après trente heures la liqueur s'est troublée, & dans quarante-huit heures, il s'est formé un précipité de couleur jaune.

La platine dans l'eau régale a fait effervescence, la couleur est devenue bleue foncée, & après quelque temps, il s'est précipité une couleur de même.

La platine pure dans l'eau régale fait un précipité jaune de couleur de turbith minéral, & la liqueur est devenue légèrement verdâtre.

L'argent dans l'acide nitreux ne fait point d'effervescence, devient blanc, & se précipite de la même couleur dans peu; mais au bout de vingt-quatre heures il devient de couleur d'ardoise, & la liqueur est sans couleur.

(1) En voulant une fois faire un safran de mars avec l'alkali volatil, j'ai mis de la limaille fraîche de fer avec de l'alkali volatil dans un flacon fort de Bohême bouché à cristal, & j'avois secoué fréquemment le mélange; au bout de quatre mois, quand je venois de sortir de la chambre, le flacon a peté comme une bombe & a éclaté en une infinité de morceaux. Je ne me rappelle pas si c'est de l'alkali volatil fluor ou aéré dont je me suis servi; dans le premier cas l'explosion a été due seulement à l'air inflammable du fer; car la plus grande partie de la limaille étoit réduite à un état de chaux fort légère.

J'ai pris la lessive alcaline volatile du bleu de Prusse qui avoit été séchée à l'air & dissoute dans l'eau, je l'ai mise dans un plat de porcelaine à sécher sur un poêle; mais l'ayant négligée, le plat s'est cassé, & la matière s'est en partie répandue & trop séchée; ainsi il ne faut pas regarder comme exacte l'analyse que j'en donne. J'ai détaché la matière adhérente au plat & qui étoit verte, & je l'ai mise dans une cornue de verre que j'ai placée dans un fourneau de réverbère à feu nud, & quand l'air de la cornue étoit un peu échauffé, j'y ai luté un récipient, de sorte qu'il ne pouvoit rien échapper. Le feu a été augmenté par degrés, de façon qu'à la fin de la distillation, la cornue étoit légèrement rougie au fond. Il est d'abord monté quelques gouttes d'une liqueur jaune foncée, il s'est sublimé dans le col de la cornue un alkali volatil concret très-brun, comme celui des matières animales, & dans le récipient il y avoit un alkali volatil en cristaux longs, & d'autres plus courts qui s'y adhéroient en quelque sorte comme un peigne. J'ai ramassé tout l'alkali volatil du col de la cornue & du récipient, & je l'ai délayé avec un peu d'eau tiède, & l'ai filtré. J'en ai ajouté à une solution de vitriol de mars, étendue avec beaucoup d'eau & quelques gouttes d'acide vitriolique, & il s'est formé une couleur verte foncée qui s'est précipitée, & la liqueur est devenue jaune verdâtre; au bout de quelques jours le précipité est devenu bleu, & la liqueur un peu jaune. Le résidu de la distillation étoit presque noir, & attirable à l'aimant, étant lessivé avec de l'eau bouillante & filtré, si on l'ajoute aux dissolutions d'argent & de mercure dans l'acide nitreux, il se fait des précipités blancs, de même qu'avec le sucre de sature. Si on ajoute de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil dissous dans l'eau, à cette lessive, elle se trouble & dépose un peu de précipité de couleur d'ochre jaune; une solution de vitriol de mars n'y cause pas de changement, pas même en y ajoutant de l'acide vitriolique. Je pourrois en une autre occasion donner une analyse plus exacte du sel ammoniac prussien, & dire quelque chose de plus sur le bleu de Prusse.

Le cuivre dissous par l'acide nitreux ne fait point d'effervescence, mais devient d'une couleur brune foncée, qui se précipite après trente heures, & la liqueur est très-légèrement verdâtre.

Le vitriol bleu dissous dans l'eau, il arrive à-peu-près comme avec le précédent,

Les cristaux de verdet dissous dans l'eau; le précipité est plus pâle que dans les deux précédens, & la liqueur est sans couleur.

Le fer dissous dans l'acide vitriolique ne fait point d'effervescence, la couleur devient bleue foncée & se précipite après quelques jours; la liqueur est sans couleur.

Le sucre de sature dissous dans l'eau, n'effervesce pas, devient

laiteux, se précipite tout de suite de la même couleur, & la liqueur est sans couleur.

L'étain dissous par l'acide du sel fait effervescence, devient blanc, presque semi-transparent, & au bout de vingt-quatre heures il se précipite blanc, & la liqueur est sans couleur.

Le mercure dans l'acide nitreux ne fait point d'effervescence, devient laiteux, un peu jaunâtre, & se trouve précipité au bout de vingt-quatre heures d'une couleur d'ardoise comme l'argent; la liqueur est sans couleur.

La manganèse d'Illefeld dissoute par l'acide du sel n'effervesce pas: le mélange devient blanc un peu brunâtre, & au bout de vingt-quatre heures, se précipite de couleur de chair; la liqueur est sans couleur.

La manganèse de Devonshire dissoute par l'acide du sel ne fait point d'effervescence: la couleur devient bleue pâle, mais en la remuant, cendrée. Au bout de vingt-quatre heures il se dépose un précipité roux, & la liqueur est sans couleur.

Le bismuth dissous dans l'acide nitreux fait effervescence, devient laiteux, & se précipite subitement de la même couleur; la liqueur devient légèrement verdâtre.

La chaux d'antimoine par l'acide nitreux, dissoute par l'acide du sel: il arrive comme avec le précédent, excepté que la liqueur est jaunâtre.

Le zinc dissous par l'acide vitriolique ne fait point d'effervescence, devient laiteux & se précipite un peu: mais au bout de vingt-quatre heures est de couleur de chair, & la liqueur sans couleur.

Le vitriol blanc dont on a précipité le fer & le cuivre, en le digérant long-temps avec du zinc: il arrive comme avec le précédent, excepté que le précipité est blanc.

Kobalt de bonne qualité de Saxe calciné & dissous dans l'eau régale, ne fait point d'effervescence, devient de couleur d'ardoise pâle, se précipite dans peu, & au bout de vingt-quatre heures est de la même couleur, mais tirant sur le rouge; la liqueur est sans couleur.

Cristaux d'arsenic par l'acide du sel, dissous dans l'eau, n'effervescent pas: la solution devient laiteuse, un peu transparente, & se précipite, au bout de quelques heures, de couleur blanche, tirant un peu sur la couleur de chair, & la liqueur est sans couleur.

L'alun dissous dans l'eau ne fait point d'effervescence, devient laiteux, & au bout de vingt-quatre heures, dépose un précipité blanc un peu de couleur de chair, & la liqueur est sans couleur.

Terre de sel d'Épsom dissoute par l'acide vitriolique n'effervesce pas, devient laiteuse, & au bout de vingt-quatre heures dépose un précipité très-blanc; la liqueur est sans couleur.

La craie dissoute par l'acide nitreux, n'effervesce pas, devient laiteuse, &

& au bout de vingt-quatre heures, dépose un précipité blanc plus coloré que le précédent ; la liqueur est sans couleur.

L'acide vitriolique fait effervescence, mais la liqueur ne change pas de couleur ; au bout de dix jours elle devient plus foncée.

L'acide nitreux fait effervescence, la liqueur devient jaune, & au bout de dix jours, brune foncée.

L'acide du sel par la glaïse fait effervescence, la liqueur devient verte bleuâtre, & au bout de quelques jours, il se précipite un peu de bleu de Prusse, & la liqueur devient jaunâtre, & dans cet état elle devient une bonne épreuve. Le bleu qui s'est formé ici est sans doute dû au fer de la glaïse que l'acide du sel avoit volatilisé.

Le vinaigre distillé & le vinaigre radical des cristaux de verdet effervescent légèrement, mais il n'y a pas changement de couleur, pas même après dix jours.

## L E T T R E

DE M. DIZÉ,

*De la Société Royale de Vergara, & Elève de M. D'ARCEY  
au Collège Royal,*

A M. DE LA MÉTHÉRIE.

MONSIEUR,

Dans les observations que M. Chaptal a publiées dans votre Journal d'Octobre dernier, sur l'influence de l'air & de la lumière dans la végétation des sels, il a dit que cette propriété singulière qu'ont les sels de grimper le long des parois des vases, est très-différente de la cristallisation qui s'opère dans la liqueur ; qu'il est le premier qui lui ait donné le nom de végétation saline ; que ce phénomène n'a fixé jusques à lui que l'admiration des Chimistes, & qu'il va tâcher de porter quelque jour sur cette opération, une des plus merveilleuses & des plus obscures de la Chimie.

Cependant, Monsieur, la cause de ce phénomène merveilleux n'a point été autant ignorée que l'a pensé M. Chaptal, & même le nom de végétation lui avoit été consacré. Lemery fils donna, en 1707, à l'Académie, des observations & des réflexions sur une végétation chimique du fer, & sur quelques expériences faites à cette occasion avec

*Tome XXXIV, Part. I, 1789. FEVRIER.* O

différentes liqueurs acides & alkales, sur plusieurs métaux substitués au fer.

Lemery n'ayant pas été assez heureux pour éclaircir la cause de ce phénomène, qu'il attribuoit au soufre du fer, M. Petit, Médecin, reprit cette matière dans deux Mémoires qu'il donna à l'Académie en 1722, pages 95 & 331. Le célèbre Rouelle en faisoit mention dans ses leçons sur les vitriols, sur l'alun, sur-tout sur la terre foliée minérale & sur plusieurs autres, & il en a parlé dans son Mémoire sur la cristallisation des sels.

On pourroit croire, d'après M. Chaptal, que l'air & la lumière sont indispensables pour cette cristallisation. M. Petit avoit également observé qu'elle avoit lieu plus promptement au soleil pour certains sels, tels que le sel ammoniac, le nitre; mais il a vu aussi que celle de ces derniers se faisoit plus promptement à l'ombre que celle du sel ammoniac; & il conclut que l'air & le soleil étoient nécessaires, ce qui s'accorderoit très-bien avec l'opinion de M. Chaptal, qui semble croire que l'air & la lumière s'y combinent; mais il n'a pas démontré comment cela peut avoir lieu.

M. Petit a poussé plus loin ses recherches; il s'est assuré d'après des expériences faites dans le vuide, & dans des vases couverts, que ce n'étoit que par l'évaporation insensible du fluide que ces végétations avoient lieu. 1<sup>o</sup>. Les sels ne végètent pas dans le vuide, même exposés à la lumière: il plaça deux capsules pleines de dissolutions salines au soleil, il les avoit exactement pesées; il couvrit l'une: après quelques jours, il se forma une belle végétation dans celle qui étoit en plein air, & elle avoit perdu de son poids, tandis que celle qui étoit couverte n'avoit point végété, & pesoit comme auparavant. Cette même capsule abandonnée ensuite à l'obscurité, donna au bout de quelques jours des végétations salines. A la fin M. Petit, après un nombre infini d'expériences (1) faites pour expliquer ce phénomène, a recours, avec raison, à la pression de l'air sur les fluides & leur évaporation.

On fait qu'en versant dans un vase de l'eau, elle forme deux limbes, qu'on distingue en limbe supérieur & en limbe inférieur, que le premier n'est formé que par la pression de l'air qui force le bord de la liqueur de grimper un peu le long des parois du vase; or, tous les fluides étant sujets à une évaporation plus ou moins forte en raison de la chaleur qui les pénètre, il n'est pas surprenant que le limbe supérieur d'une liqueur saline dont la couche est si mince, & qui ne fait que lécher le pourtour intérieur de la capsule, ne soit le premier privé de l'eau en raison de sa masse, & alors le sel cristallisera dans les formes différentes suivant sa nature & ses variétés.

---

(1) On peut consulter les Mémoires de l'Académie qu'il a enrichis d'une gravure représentant toutes les végétations salines, page 126.



Si on examine avec soin le premier point qui se forme, on voit que c'est un cordon infiniment petit qui parcourt la circonférence interne du vase; il sert lui-même d'échelon à la liqueur pour monter & former des végétations nouvelles qui couvrent quelquefois jusqu'à l'extérieur même des capsules.

On voit d'après cela, qu'il n'est pas surprenant que M. Chaptal n'ait point obtenu de végétations dans la partie des capsules couvertes d'un taffetas, aussi promptement que dans la partie éclairée & frappée par la lumière. Il en auroit cependant obtenu à la longue, car je puis prouver que les sels végètent dans une obscurité parfaite, & qu'ils y forment de très-belles végétations; par exemple, pendant le cours des expériences sur la composition de l'eau que M. Lefèvre de Guigneau a fait l'été dernier au Collège Royal, je fus chargé de faire les différens gaz; & je recueillis dans des pots de grès (1) toutes les dissolutions de vitriol martial, que j'abandonnai dans un coin très-obscur du laboratoire du Collège Royal. Au bout de quelques mois, je trouvai ces pots recouverts extérieurement jusqu'à terre d'une végétation saline (2) qui avoit parcouru un espace de quinze pouces à la circonférence des pots; ce qu'il y a de remarquable, c'est que le point d'où partoît la végétation, étoit séparé de trois lignes de la liqueur. J'ai vu souvent des dissolutions de vitriol martial être jusqu'à cette distance entièrement consommées en végétations. On fait encore que les sels grimpent, pénètrent les vases de terre cuite, les tonneaux, & que peut-être sans ce phénomène singulier l'illustre Schéele n'auroit pas connu la décomposition des sels neutres par les chaux métalliques.

J'aurois encore bien des exemples à vous citer. Vous connoissez notre laboratoire qui est peu éclairé, & qui plus est, très-humide. J'y abandonne journellement des dissolutions salines, qui y végètent plus ou moins vite, selon la température de l'atmosphère. J'y ai remarqué des masses de sel exposées à un air tantôt humide & tantôt sec, susceptibles de végétation particulière, les résidus de la décomposition du nitre par l'acide vitriolique; m'ont présenté sur-tout ce phénomène.

Il résulte donc qu'on doit distinguer deux espèces de végétation, l'une qui a lieu lorsqu'on expose à l'air une dissolution saline, laquelle en perdant l'eau superflue, permet que le sel grimpe le long des vases; l'autre qui s'opère en raison de l'humidité qu'une masse saline enlève à l'air avec lequel elle se trouve en contact. Ce phénomène peut aussi

(1) Qu'on nomme communément pots à beurre.

(2) Il faut observer que cette dissolution étoit parfaitement neutre, car je me suis apperçu que quand différens sels ont un excès d'acide, ils ont beaucoup de peine à végéter.

s'observer dans les vitriolifications de plusieurs terres & de divers métaux.

Je suis, &c.

*P. S.* Les grands froids qu'il a fait depuis que j'ai eu l'honneur de vous adresser ma Lettre, m'ont fourni l'occasion de voir comment l'acide vitriolique & le vinaigre radical se comportoient à cette température. Mes résultats me paroissent contraires à l'opinion de M. Chaptal. Je mis dans le fond évafé d'une capsule de verre deux onces d'acide vitriolique blanc du commerce. Cette quantité en occupoit tout au plus le tiers. Le soir à onze heures j'exposai cette capsule sur une fenêtre du côté du nord, je mis également à côté dans une pareille capsule, la même quantité de vinaigre radical. Le thermomètre étoit alors à 0,10, & il descendit cette même nuit à 0,12. Le lendemain à sept heures je trouvai l'acide vitriolique congelé en une seule masse; les bords de la capsule étoient entièrement recouverts d'une végétation, & il s'élevoit dans le milieu trois groupes de cristaux assez considérables qui ressembloient à des champignons, je n'ai pas pu définir la forme des cristaux. La capsule de vinaigre radical qui étoit à côté étoit congelée en glaçons sans aucune apparence de végétation. Ayant abandonné ces capsules pendant trois jours, le dégel est survenu & mes congélations ont été détruites; l'acide vitriolique avoit acquis trois fois son volume, & le vinaigre radical au contraire avoit perdu. Le froid ayant repris, ce même acide vitriolique ainsi délayé n'a pu recristalliser, & le vinaigre radical a seulement formé une belle végétation sur les parois de la capsule.

Voilà donc encore, Monsieur, de nouvelles végétations acides sans lumière. Ces observations nous démontrent, de plus, que l'acide vitriolique & le vinaigre radical ne se congèlent que dans l'état de concentration. M. le Marquis de Courtanvaux l'avoit observé avant moi au sujet de ce dernier, dans un Mémoire qui a été imprimé dans le volume des Savans Errangers en 1754, page 72.

---

## E X A M E N

*D'une Substance gélatineuse ramassée par M. DOMBEY,  
sur une espèce d'Opuntia de la Province de Huanuco  
au Pérou, près le fleuve des Amazones;*

*Par M. SAGE.*

**L'**OPUNTIA, *cactus opuntia*, Lin. connu sous les noms de figuier d'inde, de raquette, de nopal & de cardasse, étant pilé dans un mortier

de marbre, produit une espèce de glu verdâtre. C'est lors de la fructification de l'opuntia que ce suc s'altère & prend une très-belle couleur rouge, que la digestion n'affoiblit point, puisque cette belle couleur subsiste dans la cochenille, qui vit sur l'opuntia. Lorsqu'on mange de ces figes d'inde, les veines contractent aussi une couleur rouge foncée.

La substance jaunâtre demi-transparente peu friable, ramassée par M. Dombey sur l'opuntia, est due à l'extravasation du suc gélatineux de cette plante, qui s'est desséché. Cette matière se laisse aisément pénétrer par l'eau sans s'y dissoudre, elle se gonfle, devient blanchâtre, & se divise en mammelons, qui ne sont point gluans.

Cent grains de suc gélatineux concret d'opuntia, ayant été mis en digestion dans l'eau distillée, en ont absorbé deux cens soixante grains. Ayant fait évaporer l'eau qui surnageoit, j'en ai retiré un peu de matière extractive jaunâtre qui donnoit la couleur au suc gélatineux.

L'esprit-de-vin n'a point d'action sur le suc gélatineux concret d'opuntia; il s'y ramollit & blanchit un peu, ce qui est dû à l'eau que l'esprit-de-vin contient.

J'ai rendu compte dans l'analyse des bleds que j'ai publiée en 1766, du suc gélatineux concret produit par le fromager: *Ceiha viticis folio, caudice spinoso, bombax ceiha*, Lin. Il s'imbibe d'eau, & se gonfle de même que le suc épais de l'opuntia.

Les propriétés de ces deux substances sont, comme on voit, différentes de celles des gommes, & ne paroissent point encore avoir été connues des chimistes.

La substance gélatineuse de l'opuntia a produit par la distillation, de l'eau acide qui avoit l'odeur de sucre brûlé; cet acide tenoit en dissolution un peu d'huile. Il a passé dans le récipient de l'acide méphitique; il y avoit dans le col de la cornue un peu d'huile épaisse. Le charbon qui restoit dans la cornue pesoit le tiers du poids de la substance gélatineuse.

L'acide extrait par la distillation de la substance gélatineuse de l'opuntia décompose les dissolutions de nitre lunaire & de nitre mercuriel. Le précipité qui se produit a une couleur grisâtre à-peu-près semblable à celui qui se forme lorsqu'on verse de l'acide phosphorique dans ces dissolutions métalliques.



## OBSERVATIONS

## SUR LA PURIFICATION DU BORAX BRUT ;

Par M. TYCHSEN (1) :

*Article extrait des Annales Chimiques de M. CRELL, par M. COURET.*

## PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

JE fis bouillir quatre onces de borax brut dans un vase de cuivre étamé, avec à-peu-près quatre livres d'eau : pendant l'ébullition on remarqua une odeur particulière, & il se sépara un peu de matière grasse au-dessus de la liqueur.

En laissant reposer la liqueur saline, il se précipita une portion de sable, parmi lequel se trouva quelques petits morceaux de quartz, de terre vitrifiable, de terre calcaire & argilleuse. Le sable étoit aussi un peu ferrugineux, & pesa une demi-once.

## SECONDE EXPÉRIENCE.

La dissolution de ce borax étoit un peu alcaline, & verdissoit le syrop de violettes ; elle changea aussi en bleu le papier teint en jaune par le curcuma. Ceci nous fait voir que les propriétés alcalines dont jouit le borax purifié, ne lui viennent pas de l'addition de l'alkali minéral dans sa purification, comme quelques-uns l'ont soupçonné ; & on a même tout lieu de douter, si on y ajoute de l'alkali, de la soude dans sa purification ; du moins c'est fort inutile, à moins qu'on n'eût un tel borax qui eût seulement du sel sédatif, & point d'alkali minéral.

## TROISIÈME EXPÉRIENCE.

La dissolution étoit encore, après qu'elle eût déposé toutes les parties sablonneuses les plus pesantes, troublée par une espèce de terre blanche, dont une partie de la plus grossière tomba au fond de la

---

(1) Comme M. *Tychsen* entre dans de grands détails sur l'histoire du borax, je me bornerai à rapporter seulement les expériences qu'il a entreprises sur la purification de cette substance saline, attendu que le reste nous devient inutile pour notre but.  
*Note du Traducteur françois.*

liqueur, & laquelle ayant été lavée & séchée, se trouva peser deux scrupules.

La dissolution resta opaque par les autres parties les plus fines qui y demeuroient suspendues. Je pris la résolution de la filtrer, mais elle passa toujours trouble à travers le papier. En conséquence j'ai laissé la liqueur en repos comme elle étoit. Quelque temps après je trouvai encore au fond une terre qui, étant lavée & séchée, pesa un scrupule. Malgré tout cela la liqueur resta toujours trouble, même après huit jours de repos.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Mais pendant l'espace de ce temps, il se forma une partie de cristaux jaunes aux parois du verre, qui étoient en prismes à six faces, dont deux font ordinairement plus larges, terminés par des pyramides triédres.

Je trouvai aussi au fond du même vaisseau une croûte qui étoit composée de ces mêmes cristaux, colorés par la même terre. La croûte fut lessivée & séchée avec les cristaux. Après une dessiccation lente, la croûte & les cristaux devinrent un peu blanchâtres, & le tout pesa une once & six gros.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

La dissolution fut évaporée de rechef, & fournit par le refroidissement une once de cristaux jaunes. La liqueur restante fut évaporée pour la troisième fois, & donna encore deux gros de cristaux, également colorés en jaune. Je continuai ainsi l'évaporation de la liqueur jusqu'à ce qu'elle refusa de fournir des cristaux par la cristallisation; enfin j'obtins en tout trois onces & un gros de cristaux de borax.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Je fis dissoudre dans l'eau la moitié des cristaux obtenus dans la quatrième expérience, la dissolution fut filtrée & mise à cristalliser, elle donna une demi-once de cristaux, à la vérité plus purs, mais ils n'avoient pas, à beaucoup près le beau coup-d'œil du borax de Venise. La liqueur restante fut mise de nouveau à l'évaporation & cristallisation, pour en obtenir le reste des cristaux.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Comme il étoit facile de m'apercevoir que la dissolution & cristallisation seule ne suffisoit pas pour séparer toute la terre grasse qui se trouve dans le borax; j'ai essayé de l'en séparer par une calcination préliminaire du borax.

Pour cette fin, je mis sept onces de borax dans un creuset, & je fis un feu modéré, de sorte que la masse bouffoit seulement forte-

ment dans le creuset. Je fis dissoudre dans de l'eau la masse poreuse grise & tachetée en noir dans plusieurs endroits, & après avoir filtré la liqueur, je la fis cristalliser. J'obtins des cristaux transparens, mais un peu brunâtres.

#### HUITIÈME EXPÉRIENCE.

D'après ces expériences, je m'aperçus que la calcination du borax devoit être poussée plus loin, afin de lui enlever toutes ses parties phlogistiques. En conséquence, je pris deux onces du même tinckal, je le fis calciner & fondre. Je réduisis en poudre la masse noire dans un mortier de verre, & la fis bouillir avec le creuset dans suffisante quantité d'eau, après quoi je filtrai la solution. La terre resta sur le filtre. La dissolution passa claire & transparente, mais seulement un peu jaune. Après le refroidissement de la liqueur, il se forma des cristaux transparens, ressemblans parfaitement au borax de Venise. Ces cristaux devinrent un peu blancs pendant leur dessication, & pesèrent une once. La liqueur restante fut évaporée de rechef, & fournit à la deuxième évaporation deux gros de borax, le reste fut évaporé à plusieurs reprises. Tous les cristaux étant rassemblés pesèrent une once & trois gros.

Il est certain que de cette façon on obtient à la vérité le borax plus beau, mais en moindre quantité; ainsi il vaut beaucoup mieux calciner le borax jusqu'à ce que toutes les parties grasses qui l'accompagnent soient détruites, sans cependant le faire fondre; car le verre de borax ne se laisse mettre en poudre que très-difficilement, & sans ce moyen là il ne se dissout que très-imparfaitement dans l'eau.

#### NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

La moitié des cristaux obtenus à l'expérience huitième furent calcinés & fondus dans un creuset, ensuite la masse vitreuse noirâtre fut mise en poudre dans un mortier de verre, ensuite bouillie avec de l'eau, filtrée, & mise à cristalliser.

La première cristallisation fournit une demi-once de cristaux de borax clairs, transparens, & ayant l'aspect des cristaux du borax de Venise. Par des évaporations réitérées, on obtint des cristaux pareils. Maintenant il est facile de voir par cette expérience, ainsi que par la précédente, que la calcination préliminaire du borax est nécessaire; ou du moins on peut séparer par ce moyen plus facilement la terre, & les parties inflammables du borax.

#### DIXIÈME EXPÉRIENCE.

Il faut cependant observer que le borax n'a pas besoin toujours d'être calciné; car j'avois une autre espèce de tinckal qui contenoit à  
la

La vérité un sixième de terre de plus, mais il étoit cependant plus pur que le précédent; il étoit privé presque de toutes les parties inflammables; la terre se laissa séparer très-facilement par la filtration de la dissolution, & de deux onces de ce tinckal, j'obtins onze gros de cristaux de borax, qui avoit presque la blancheur & la transparence du borax de Venise. Le reste des cristaux obtenus par des évaporations & cristallisations réitérées, étoient un peu plus grisâtres. La dernière eau-mère épaisse étoit très-alkaline, mais elle contenoit cependant un peu de sel sédatif.

## ONZIÈME EXPÉRIENCE.

Mais comme les cristaux de ce tinckal, obtenus par la simple dissolution, filtration & évaporation ne me paroissent pas assez blancs, je calcinai deux onces de ce même tinckal, je mis en poudre la masse vitreuse, & la fis bouillir dans l'eau, & après avoir filtré la liqueur, j'obtins par deux cristallisations différentes, neuf gros de borax bien beau; mais il ne me fut pas possible d'obtenir davantage de cristaux. L'eau-mère épaisse restante contenoit un excès d'alkali minéral, & faisoit fortement effervescence avec les acides. Par ces expériences on voit que le borax qui n'est point embarrassé de matières grasses n'a pas besoin d'être calciné, parce qu'on en obtient moins, sur-tout si on n'a pas mis la masse vitreuse en poudre fine.

## DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

Pour savoir combien une once de borax crud pouvoit contenir de sel sédatif, je pris une once des cristaux jaunes de la cinquième expérience, que je fis dissoudre dans l'eau, & y versai de l'acide vitriolique, jusqu'à ce que la dissolution eût un goût acide; je filtrai la liqueur & l'exposai à la cristallisation. Après vingt-quatre heures de repos il se forma une quantité assez considérable de sel sédatif, lequel étant lavé & séché pesa deux gros. La liqueur restante fut évaporée de rechef, & fournit à la seconde cristallisation deux scrupules de sel sédatif. Le résultat de la troisième cristallisation étoit composé de sel de Glauber, mêlé avec un peu de sel sédatif; la quatrième cristallisation étoit du sel de Glauber seul.

## TREIZIÈME EXPÉRIENCE.

Les deux gros de cristaux jaunes obtenus de la troisième cristallisation de l'expérience cinquième furent bouillis avec une demi-once de poudre de charbon, afin d'essayer si on ne pourroit pas les purifier de la même manière que M. Lowitz l'a fait pour la terre foliée de tartre. Je trouvai qu'après que la liqueur eût été filtrée & mise à cristalliser, elle donna des cristaux blancs; ainsi la poudre de char-

bon peut être employée avec succès dans la purification du borax crud.

#### QUATORZIÈME EXPÉRIENCE.

Afin de savoir de quelle nature la matière grasse du borax pouvoit être, je pris une once de borax gras, & je le mis dans une cornue, pourvue de son récipient. Une odeur de suif fondu se fit remarquer au commencement de la distillation, & bientôt après tout le laboratoire en fut rempli.

Il passa d'abord deux gros & demi d'une liqueur colorée, peu trouble, & dans le col de la cornue, & dans le récipient, il s'étoit attaché quelques gouttes d'une huile empireumatique. Les deux gros & demi de liqueur avoient l'odeur de suif, & un goût piquant, à cause des parties huileuses qui y étoient passées avec. Cette liqueur ne changea point la couleur du papier teint en jaune par le curcuma; mais il rougit celui qui étoit coloré en bleu par le tournesol, & en général il donna des preuves d'un acide très-foible. Ainsi la matière grasse qui se trouve dans le tinckal paroît n'être que du suif. Pendant la distillation il se dégageda un peu d'air. Le charbon péla cinq gros; je le fis rougir dans un creuset, & la masse vitreuse étant bouillie avec de l'eau, filtrée & mise à cristalliser, donna de beaux cristaux de borax.

#### QUINZIÈME EXPÉRIENCE.

Alors il me restoit encore à examiner la terre du borax. Je versai un peu d'acide marin affoibli sur la terre sabloneuse pesante de la première expérience, & mis ce mélange en digestion. J'observai que quelques petits morceaux de pierre qui se trouvoient parmi le sable, faisoient effervescence. Je décantai la dissolution, & ensuite je lavai le résidu & le fis sécher. L'acide avoit dissous du total à-peu-près six ou huit grains. La dissolution étoit jaunâtre, & donna, avec l'alkali phlogistique, du bleu de Prusse, & avant la teinture de noix de galle, une couleur noire; elle donna aussi avec l'acide saccharin un précipité très-considérable, mais presque point avec l'acide vitriolique.

#### SEIZIÈME EXPÉRIENCE.

La terre légère de la troisième expérience traitée au chalumeau sur un charbon, devint noire; elle répandoit une petite odeur empireumatique, & fondit à la fin en une espèce de culot opaque.

Le borax dissolvoit aussi cette terre, sans occasionner beaucoup d'effervescence, & fondit en une forme vitreuse. L'acide nitreux la dissolvoit en partie avec effervescence. La dissolution contenoit de la terre calcaire & de la terre martiale; car elle donna, par le moyen.



de l'acide saccharin, un précipité très-considérable, ainsi que par l'acide vitriolique : par l'alkali phlogistiqué elle donna une couleur bleue, & par la teinture de noix de galle, une couleur noire.

DIX-SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Comme je soupçonnois aussi que cette terre légère pouvoit contenir un peu de terre argileuse, je versai sur une autre portion de cette même terre, un peu d'acide vitriolique concentré. La terre devint noire & l'acide volatil. Je plaçai le verre sur un endroit chaud jusqu'au lendemain, je lavai la terre avec de l'eau bouillante, & filtrai la dissolution. La dissolution avoit, à cause de l'excès d'acide, un goût acide, & en même temps martial; elle devint bleue par l'addition de l'alkali phlogistiqué, & noire par l'infusion des noix de galle. Je fis évaporer la dissolution, & j'obtins une portion de sélénite. Comme dans ce moment je me trouvais sans aucune petite retorte, je fis bouillir le résidu avec un peu plus que son poids d'acide vitriolique dans un bocal. Le mélange commença bientôt après de répandre des vapeurs, & l'acide répandoit une odeur très-volatile.

Ayant été dérangé de mon travail par des affaires particulières, lorsque je fus de retour, tout l'acide avoit disparu, & la terre étoit rouge. Après que la masse charbonneuse fut refroidie, je la mis en poudre, & la fis bouillir avec de l'eau, mais il n'y eut point de dissolution.

DIX-HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Comme je soupçonnois que le principe inflammable étoit la cause de la volatilisation de l'acide, je calcinaï d'abord la matière charbonneuse dans un creuset, & je versai sur la terre devenue blanche de l'acide vitriolique concentré, & je fis un feu un peu moins fort que la première fois. La matière restante fut bouillie avec de l'eau, filtrée & évaporée. Alors il cristallisa une portion de sélénite ressemblant au sel fédatif, & sur la fin une petite quantité de beaux cristaux d'alun. Je versai une deuxième fois de l'acide vitriolique sur la terre restante, & procédai comme ci-devant, mais alors j'obtins seulement une petite portion de sélénite, mais point d'alun; & la dernière terre pouvoit faire à-peu-près la quatrième ou cinquième partie de la terre employée.

DIX-NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Maintenant d'après toutes ces expériences, on peut conclure :

1°. Que le borax brut peut être purifié quelquefois par la simple solution, filtration & évaporation (expérience dixième), mais quelquefois on le purifie le plus facilement en lui faisant subir une calcination préliminaire (huitième & neuvième expériences), mais on en obtient cependant un peu moins chaque fois (huitième & onzième expériences),

## 116 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

& sur-tout si la masse vitreuse n'a pas été mise en poudre fine, & ensuite bouillie suffisamment dans de l'eau.

2°. Que la poudre de charbon peut être employée aussi avec succès dans la purification du tinckal (expérience treizième).

3°. Que le borax brut a les mêmes propriétés que le borax raffiné, & qu'il contient la même quantité de sel sédatif (douzième expérience). Ainsi il n'est pas nécessaire, comme quelques-uns le pensent, d'ajouter de l'alkali minéral dans la purification du borax.

4°. Que la matière grasse est contenue dans le suif (quatorzième expérience).

5°. Que la terre du tinckal est composée de sable, de terres martiale calcaire, & argilleuse (quinzième & dix-huitième expériences).

### ADDITION DU TRADUCTEUR FRANÇOIS.

Il seroit peut-être possible de purifier le borax d'une manière plus avantageuse en le faisant seulement fondre, & ensuite faire dissoudre masse dans de l'eau. Ensuite on examineroit si la lessive est alkaline ou acide, & si elle est acide, on pourroit y ajouter un peu de soude, afin de saturer l'acide surabondant. Alors on filtreroit la liqueur à travers une couche de schiste argilleux en poudre fine, qu'on auroit lessivé auparavant, & ensuite faire évaporer la liqueur claire à l'étuve.

Dans cette opération, la terre argilleuse seroit peut-être un excellent moyen pour dégraisser le tinckal; je pense même qu'on pourroit employer cette terre de la même manière qu'on fait à Montpellier la terre de merviel pour la purification du tartre. Du reste mes occupations ne m'ont pas permis encore de faire ces expériences, mais je me propose de les faire dans la suite, si personne ne les entreprend avant moi.

---

## L E T T R E

D E M. \*\*\*,

A M. DE LA MÉTHERIE,

*Sur la différence très-essentielle qui existe entre les Pierres dites Pechstein de Mesnil-montant, & les vrais Pechsteins de Hongrie, d'Auvergne, &c. &c.*

M O N S I E U R,

Vous voulutes bien insérer dans le Journal de Physique, du mois d'octobre 1787, une lettre par laquelle je vous annonçois que la pierre

nouvellement découverte à Menil-montant par MM. Quinquet & de Larbre se prêtoit à l'analyse, que l'acide vitriolique dont on la mouilloit ne tarδοit pas à l'attaquer, & produisoit à ses surfaces des efflorescences de sel amer ou de sel de sedlitz, c'est-à-dire le *Bitterfels* des Allemands.

Je n'avois fait alors que des expériences préliminaires, mais cependant suffisantes pour m'assurer que cette pierre contenoit vraiment la terre base du sel amer, ou le *Bittererde* des Allemands, & me faire conclure, non que cette pierre n'étoit pas un pechstein, mais que la terre base du sel amer qu'elle contenoit la rapprochoit un peu des smectiques, des stéarites, des serpentes oillaires.

Comme à cette époque je ne connoissois pas chimiquement la pierre que les naturalistes Allemands nomment dans leurs écrits *Pechstein*, il m'étoit impossible de prononcer avec certitude que la pierre de Menil-montant étoit ou n'étoit pas des pierres de ce genre.

Pour m'en assurer, j'ai pris le parti d'en recommencer la vitriolisation, en soumettant à la même expérience le pechstein d'Hongrie, ainsi qu'un échantillon de pechstein d'Auvergne (1). En conséquence; dès les premiers jours de janvier 1788, j'ai mis dans une capsule de

(1) Cette dénomination est sans doute très-impropre, & ne peut être qu'un mot emprunté des mineurs. Les naturalistes allemands me paroissent dans leurs écrits adopter un grand nombre de ces sortes d'expressions, & ils font très-bien; car comment s'entendre avec des ouvriers qui souvent sont nos maîtres, si on n'apprend pas leur langage? Des mineurs allemands rencontrent sous leurs pieds une concrétion pierreuse, ils la voient pour la première fois, ils la considèrent, & lui trouvant quelque ressemblance avec la corne, avec la poix, noire ou blanche, avec la poix-résine; ils les nomment sur le champ *hornstein*, *pechstein*. Ces mots sont sonores dans la langue germanique; ils sont facilement compris par le vulgaire & les sçavans, aussi ces derniers les adoptent-ils sans hésiter.

Voulons-nous les rendre en françois, nous ne le pouvons que par une périphrase, ou bien nous les corrompons de la manière, j'ose le dire, la plus ridicule. C'est ainsi que du mot *kalchstein* qui signifie tout simplement pierre à chaux, nous avons fait notre mot *caisine*, qui dans notre langue ne présente aucune idée; c'est ainsi que du mot allemand *potasche*, en latin *cineres clavellai*, nos marchands ont fait leur mot *potasse* qui ne signifie absolument rien chez nous, que le marchand qui la vend ne peut même nous expliquer, si l'occasion se présente de parler ou d'écrire en latin. Enfin, il n'est pas jusqu'aux mets que nous avons empruntés des allemands dont nous n'ayons corrompu les noms de la manière la plus barbare; de *sauekraut*, qui proprement signifie herbe devenue aigrelette par la fermentation, ou simplement choux aigrelets, n'ayons-nous pas fait notre mot *choucroute*, &c. &c.

verre deux morceaux de la pierre de Menil-montant, dont la couleur est grise, & tire un peu sur le fauve; ils pesoient ensemble deux cens quatre-vingt-huit grains.

Dans une autre capsule, il a été mis cinq morceaux d'une pierre tirée du même lieu, mais de couleur fauve foncée; leur poids étoit de six cens grains.

Dans une troisième, il fut mis un seul morceau du poids de deux cens quatre-vingt-dix-huit grains, celui-ci étoit pareil à l'échantillon que j'avois employé dans l'expérience faite en 1787, & dont vous avez bien voulu rendre compte dans le Journal de Physique.

Il fut également mis dans une quatrième capsule un morceau de *pechstein* de Hongrie, & dans une cinquième, un morceau de *pechstein* d'Auvergne.

Ces cinq échantillons furent mouillés avec de l'acide vitriolique, & laissés à l'air libre.

Les pierres de Menil-montant commencèrent, vers le douzième jour, à se couvrir de cristaux de sel amer, qui, se grossissant & se multipliant de jour en jour, soulevèrent, en moins de quatre mois, les lames ou feuillettes dont elles sont formées, ce qui leur fit occuper dans les capsules une place double de celle qu'elles occupoient auparavant.

Je ne m'étendrai pas, Monsieur, sur les détails de cette vitriolisation; le procédé que j'emploie est aujourd'hui très-connu; qu'il vous suffise donc de savoir que j'ai obtenu de chacune des pierres que je traitois une assez grande quantité de sel amer, qui, débarrassé de la sélénite & du fer qu'il contenoit, a donné de très-beaux & de très-gros cristaux de sel amer pur.

Les choses se passoient bien différemment dans les capsules où étoient déposés les *pechsteins* de Hongrie & d'Auvergne. Ces deux pierres ne furent ni l'une ni l'autre attaquées par l'acide aussi promptement que les précédentes, ce ne fut que vers le trente-quatrième jour de l'opération commencée, que je découvris à la surface du premier échantillon, quelques foibles rudimens d'efflorescence.

Le second, celui d'Auvergne, fut encore moins promptement attaqué, mais enfin il céda à l'action de l'acide, & vers le troisième mois, on pouvoit distinguer dans les deux capsules de petits cristaux d'alun très-bien caractérisés.

Ces cristaux ont beaucoup augmenté en nombre depuis près d'un an que ces *pechsteins* sont en expérience, sur-tout dans la capsule qui contient celui d'Auvergne, qui, à la vérité, est trois fois plus volumineux que celui d'Hongrie.

Au reste, ces deux dernières pierres ne se sont pas délitées, ne se sont pas exfoliées, leurs surfaces seules ont fourni la terre qui, combinée avec l'acide vitriolique, constitue l'alun. Se déliteront-elles en

restant plus long-temps humectées du même acide ? C'est ce que l'expérience & le temps n'apprendront.

Il est donc bien certain , Monsieur , que le pechstein d'Hongrie , ainsi que celui d'Auvergne , sont des pierres du même genre ; j'ajouterai encore , & de la même espèce. Mais je ne crois pas qu'on puisse en dire autant de celles de Menil-montant , qui peuvent bien avoir dans leurs cassures & dans leurs couleurs quelque foible ressemblance avec la poix , sans pour cela être appelées *pechstein* , à moins qu'on ne veuille porter dans la lithologie une obscurité que le flambeau de la chimie auroit bien de la peine à dissiper.

Je suis , &c.

Paris , le 21 Novembre 1788.

## LETTRE

DE M. L'ABBÉ CAVANILLES

A M. MÉDICUS.

MONSIEUR,

Les éloges que vous avez donnés à mon premier ouvrage , m'engagent à vous témoigner toute ma reconnoissance ; mais la critique que vous en faites demande quelque éclaircissement de ma part. J'entends par capsule *l'enveloppe des semences qui les recouvre entièrement , & qui s'ouvre par un ou par plusieurs endroits déterminés , quand le fruit est mûr*. D'après cette définition si je donne pour caractère d'un genre , d'avoir plusieurs capsules , toutes les plantes qui en auront une seule se trouveront séparées nécessairement. Mon genre *Anoda* se trouve dans ce cas par rapport au *Sida*. Vous dites , Monsieur , que si j'avois fait avec soin l'anatomie de ce fruit , & comparé la figure de Dillenius , j'aurois vu mon erreur. Mais c'est précisément parce que j'ai fait avec attention tout cela , que j'ai établi mon nouveau genre , & certainement , si vous eussiez donné d'avance une définition claire du mot *capsule* , vous n'auriez peut-être pas tranché sur ma manière de voir. Jamais la semence de l'*Anoda* n'est couverte entièrement d'une enveloppe , comme l'est celle du *Sida*. Prenez une capsule des *Malvindes* de Dillenius , par exem-

ple, verte ou sèche, elle fera d'une seule pièce, & fermée dans le premier état; mais elle sera fendue en dehors, & supérieurement dans l'état de maturité. Passez après à l'examen du fruit de l'*Anoda*, contemplez le vert & mûr, & dites de bonne foi si jamais aucune des semences se trouve entièrement enveloppée & séparée des autres, même au secours de votre *capsula dimidiata*, ou *rostrum bifurcatum*, & de vos clavicules. L'expérience, d'ailleurs, est facile à faire, & à la portée de tout le monde, qui, certainement, sera pour moi, si on donne une définition juste du mot *capsule*, par lequel elle soit séparée des autres espèces d'enveloppes, connues sous les noms de *drupa*; *bacca*, &c.

Établis ainsi les caractères du *Sida* & de l'*Anoda*, comme je l'ai fait au long dans ma première dissertation; j'ai méprisé les petits détails de votre double clavicule, comme inutiles & inutiles pour former un nouveau genre, comme vous l'avez fait. Quand la fructification entière est la même, il seroit ridicule, même nuisible aux progrès de la botanique, de séparer les plantes en différens genres. Toutes mes espèces d'*Anoda* ont la même fructification. Les malvines & les abutilons conviennent ensemble, aussi dans les mêmes caractères génériques; de petites clavicules, de petits poils & d'autres misères semblables ne font rien aux genres. Quoi, parce qu'une espèce de *connarus* a deux petits poils ou filets aux onglets des pétales, il formera un genre différent des autres espèces dont les pétales en sont dépourvus? Les différens nombres des glandes dans le calice du *Malpighia*, & du *Banisteria*, les deux glandes qu'on trouve dans le pétiole de quelques espèces de ce dernier, lesquelles n'existent pas dans les autres, seront suffisantes pour former des nouveaux genres? Vous ferez, Monsieur, ce que vous jugerez à propos; mais je doute qu'un seul Botaniste vous imite; les genres seroient alors presque aussi nombreux que les espèces le sont aujourd'hui; & alors plus de facilité dans l'étude des plantes.

Je pense, Monsieur, que la division des plantes en différens genres doit son origine aux difficultés sans nombre qu'on éprouvoit à mesure que les plantes découvertes devenoient nombreuses. Certainement la nature n'a point de genres; ce sont les hommes qui les ont faits pour avoir des points d'appui dans ces recherches, & pour éviter la confusion indispensable dans la multitude des végétaux. J'admire, Monsieur, votre marche dans la manière de multiplier vos genres, & je vous crois assez pour ne pas vous égarer au milieu de tant de milliers de détours & de faux-fuyans qui se trouveront dans votre système, quand vous aurez fini la création de tous vos genres; mais pour moi, qui connois fort bien les bornes de mon esprit, je n'en ferai jamais que quand la fructification le demandera, & quand les genres seront nombreux par rapport aux espèces, je les présenterai d'une manière que les faiseurs de genres puissent

sent les multiplier à leur aise. J'ai déjà présenté des coupes suffisantes dans les genres *Geranium*, *Hibiscus*, *Malva*, *Sida*. Les divisions, dans ce dernier, prises sur le nombre des capsules, doivent servir, non pour former des genres, mais seulement pour faciliter la connoissance des espèces. Il est vrai, comme je l'ai déjà remarqué, page 4 de mes ouvrages, que le nombre des capsules varie quelquefois par avortement; mais puisque vous avez dit, Monsieur, que j'ai eu tort de former ainsi mes subdivisions, j'espère que vous m'indiquerez la véritable manière de me conduire, quand vous publierez un genre aussi nombreux & difficile que mon *Sida* ou mon *Geranium*. Peut-être alors avouerez-vous la nécessité de travailler aussi sur le sec contre votre opinion actuelle. Sans le secours des herbiers, dont mes amis ont ici la plus riche collection, la renommée de Linné, & la suite nombreuse des échos de ce grand Botaniste m'auroient égaré. Ce sont les plantes sèches souvent qui m'ont montré la vérité méconnue. J'ai vu, & je découvre tous les jours que cet Auteur a fait des fautes énormes quand il parloit des plantes sans les avoir vues, & quand la fausse idée qu'il avoit adoptée lui faisoit réunir sous le même nom des espèces différentes, figurées souvent par les anciens, qu'il nous a données comme des variétés; mais en revanche, je suis étonné de son grand génie & de ses connoissances. Quand on embrasse tout le règne végétal, on doit faire des fautes; il nous appartient de les corriger & de relever les erreurs, puisque lui & tant d'autres nous ont montré le chemin; puisque nous voyons aujourd'hui en nature, & souvent vivantes, des plantes qu'il connoissoit par ouï-dire, ou par des figures sans caractère; puisqu'enfin nous sommes environnés des savans très-communicatifs des trésors botaniques, & que la nature dans ce climat est en vie plus long-temps qu'en Suède. Malgré tous ces avantages nous ferons encore des fautes; il faut absolument ou s'abstenir d'écrire, ou renoncer à la sottise présomption de ne point se tromper.

Permettez, Monsieur, de vous assurer que mon *Sida morifolia* a cinq capsules parfaites, & que vous aurez vu peut-être une plante différente de la mienne. Je donnerai une figure bien détaillée de celle-ci, comme j'ai fait dans ma cinquième & sixième dissertation par rapport à d'autres espèces de *Sida*. Il me paroît que vous n'avez pas encore vu ces dissertations, & je desire que vous les critiquiez en philosophe; vous y trouverez parmi les genres de la monadelphie (1) le *Sterculia*, *Kleinhovia*, *Buttneria*,

(1) Cette classe est bien plus nombreuse que ce que Linné & d'autres botanistes ont pu croire. J'ai déjà les manuscrits pour quatre dissertations & les planches presque toutes dessinées. Dans la première qui sera la septième de mon Ouvrage, je parlerai du \* *Sandoricum*, *Turraea*, *Ticorœa*, *Melia*, *Swietenia*, \* *Sriplio*, *Guarea*, \* *Juvifisa*, *Sipontina*, *Aquilicia*, *Averrhoa*, *Connarus*, & *Aquilignum* (ou

*Ferraria, Galaxia, Sifyrinchium, Halefia, Styraç & l'Ayenia.* Sur les caractères de ce dernier genre, je crois, Monsieur, que vous avez tort de blâmer Linné; je soutiens qu'il a parfaitement réussi. Il ne suffit pas de dire que cet Auteur a donné une description des plus mauvaises, il faut prouver ce qu'on avance, & en donner une autre que vous ferez peut-être, mais que vous n'avez pas encore publiée, au moins de ma connoissance. Vous voyez, Monsieur, que j'ai quel qu'intérêt à soutenir Linné, puisque j'ai trouvé les mêmes caractères que lui dans la plante que j'ai cultivée.

Je vous suis, Monsieur, pour passer au *Palaua*, & je suis fâché de trouver dans votre mémoire une petite contradiction en moins de trois lignes: le caractère du (*Palaua*) est bon, dites-vous, son caractère est le même que celui de *Malacoides*. Il me semble que si le caractère est bon pour former un nouveau genre, il doit être différent de celui de *Malacoides* & de tout autre connu. Je crois comme vous, Monsieur, que le caractère du *Palaua* est bon; mais je ne crois pas qu'il soit le même que celui de *Malacoides*, parce que cette plante a un double calice qui manque au *Palaua*. En vérité, si une petite clavicle vous oblige à former un nouveau genre d'une des espèces de mon *Anoda*, un grand calice de plus ou de moins doit opérer des changemens très-considérables. Je vois cependant que vous avez pris votre parti en assurant que le seul expédient pour conserver mon *Palaua* est d'accorder le même privilège au *Napæa* & au *Malvinda* de Dillenius; par conséquent je suis obligé de vous demander encore, ou le caractère du *Palaua* est bon ou non? S'il est bon, comme vous l'avez avoué, il doit conserver sa place & toute sa force, malgré toutes les réclamations des *Napæa* & des *Malvinda*; s'il est mauvais, ne croyez pas qu'en accordant à vos plantes les honneurs que vous réclamez, il puisse devenir bon. Au reste, dans ma cinquième dissertation, page 269, j'ai fait voir mon opinion sur le *Napæa* & le *Malvinda*; & j'ajoute à présent que la petite fente dans les capsules de *Malvinda* est un caractère méprisable, puisqu'elle se trouve plus ou moins longue dans les capsules des *Abutilons*. C'est le nombre des semences contenues dans chaque capsule qui pourroit donner un caractère pour décharger en grande partie le genre du *Sida*; & même alors il y auroit des difficultés à vaincre, que je ferai voir dans la suite de mes ouvrages.

Vous croyez encore, Monsieur, que la différence entre le *Napæa* & le *Palaua* consiste en ce que celle-ci a un réceptacle arrondi, sur lequel les capsules sont rapprochées, & que le *Napæa* a le réceptacle allongé,

---

bois d'aigle). Dans la huitième, de l'*Erythroxyton* & du *Malpighia*. Dans la neuvième, de l'*Aspasia*\*, *Triopteris*, *Banisteria* & du \* *M.*... Dans la dixième, le *Pastiflora*. Les genres marqués d'une \* sont nouveaux.



& ses capsules rangées en verticille. Soit, (quoique la figure & le nombre des pétales, ainsi que celui des styles doit être prisé en considération) donc ils appartiendront à deux genres, ce que j'ai fait; comme le *Malva* & le *Malope* en font deux autres par la même raison, & diffèrent des premiers par le double calice dont ils sont ornés.

Je crois, Monsieur, & vous-même pouvez l'appercevoir, d'après ce qui est dit jusqu'à présent, que vos deux genres, *Wiscadula* & *Heritieria* doivent être supprimés, & rentrer de nouveau dans le *Sida* L. Car que les semences adhèrent fortement ou non, & que la capsule s'ouvre plus ou moins, sont des conditions fort indifférentes pour augmenter la nombreuse liste des genres. Vous pouviez avoir travaillé avec plus de succès sur trois de mes espèces du *Sida*, savoir le *Multifida*, *Phyllanthos* & *Bivalvis*, elles vous donneront, peut-être des caractères frappans, & je vous prie de les examiner avec l'attention que vous mettez dans vos recherches; je recevrai avec reconnoissance vos remarques, & je profiterai de vos lumières.

Quant au *Sida* *Triquetra* nous sommes presque d'accord; puisque dans celle-ci les capsules ne se séparent pas ordinairement, & son fruit est plutôt une capsule à cinq loges, que cinq capsules trispermes. Ce fruit se rapproche de celui de l'*Hibiscus* & de *Solandra*; mais remarquez, Monsieur, que dans celui-ci, les semences se trouvent dans chaque loge sur deux rangs verticaux, au lieu que dans le *Sida* *Triquetra* on voit un seul rang. Si cette différence ne vous paroît pas plus frappante que les clavicules de l'*Anoda*, vous pouvez la nommer *Solandra*, & je suivrai votre exemple. J'aurai l'honneur de vous parler de mon *Dombeya*, quand je connoîtrai votre dissertation, qui, malheureusement, n'a pas encore paru ici. En attendant, ne vous arrêtez pas aux noms que je donne aux cinq languettes colorées qui alternent entre les étamines, car ce seroit une question de nom, & vous pouvez les appeller lamelles, excroissances, languettes, ou comme vous voudrez, restant toujours le véritable caractère générique. Mais pour ce que vous ajoutez dans votre post-scriptum sur ma manière de caractériser le style & les stigmates, je vous avoue qu'il m'est impossible d'admettre votre expression, savoir: *un pistil supérieurement divisé en cinq autres pistils*. J'aime mieux dire avec les Botanistes, un style qui sort de l'ovaire, & se partage ensuite en cinq parties terminées par autant de stigmates.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Paris, le 20 Décembre 1788.



## L E T T R E

D E M. R E B O U L ,

De l'Académie de Toulouse,

A M. D E L A M É T H E R I E ;

S U R L A C O M B U S T I O N .

M O N S I E U R ,

J'ai lu dans votre dernier Journal l'énoncé d'une question qui m'a paru d'autant intéressante, qu'il suffiroit presque de la résoudre tout-à-fait, pour terminer tous les débats philosophiques dont la chimie est partagée; je n'ai garde de me croire appelé à cet honneur, & suis surtout bien convaincu qu'il n'appartient qu'aux savans consommés, & aux maîtres de l'art de définir les choses & les mots; j'ose pourtant vous prier d'insérer dans votre Journal les réflexions que je prends la liberté de vous adresser; j'espère qu'au moins elles exciteront quelque utile réclamation, qui me donnera le plaisir d'avoir contribué à l'instruction publique en m'instruisant moi-même.

Toute définition doit être conçue en termes dont la signification soit invariablement déterminée, & les termes ou mots doivent représenter des idées claires, & généralement admises.

Ces idées doivent sur-tout rappeler l'essence & les attributs de l'être qu'on définit; c'est-à-dire les conditions essentielles qu'il faut rassembler pour produire un tel effet, une telle propriété; & cet effet ou cette propriété qui résultent nécessairement de la réunion des conditions qui le déterminent.

Les modes ou modifications qui peuvent varier à l'infini & ne sont en quelque sorte que la mesure des attributs, doivent être absens de la définition, & ne sauroient convenir qu'à distinguer des individus d'une même classe, c'est-à-dire, les différens cas qui résultent des mêmes attributs, & par conséquent de la même essence. C'est ainsi que suivant le langage de l'école, la définition convient à tout le défini & au seul défini.

D'après ces principes, comment définir la combustion ?

Nous ne pouvons trouver son essence que dans une certaine action que l'air vital & un corps combustible peuvent exercer l'un sur l'autre.

C'est la condition qui détermine tous les phénomènes nécessaires de la combustion, c'est-à-dire, ses attributs, tels que le changement d'état de l'air & du corps combustible & le dégagement du feu.

Le feu peut aussi se dégager sans l'intervention de l'air & d'un corps combustible, & c'est pour cela même que ce phénomène ne suffit pas pour désigner la combustion; car les opérations où le feu se dégage sans air & avec l'air diffèrent si fort entr'elles, qu'on ne sauroit tenter de les définir de même; & c'est en effet à celles de la dernière espèce qu'on est convenu d'appliquer le mot de combustion.

Ainsi l'action réciproque de l'air vital & du corps combustible, leur changement d'état pendant que s'exerce cette action & le dégagement du feu sont déjà des élémens suffisans pour définir la combustion, & on ne peut nier qu'elle ne soit en effet *un acte par lequel l'air vital & un corps combustible en changeant d'état, produisent un dégagement de feu.*

Cette définition ne suppose rien qui ne soit généralement admis; mais elle donne lieu à plusieurs questions, & peut s'éclaircir d'autant plus qu'un plus grand nombre de ces questions s'y trouveront résolues, & qu'elle aura moins beson d'être commentée.

Ces questions sont relatives aux deux principaux phénomènes qu'elle désigne; le changement d'état des corps & le dégagement du feu.

Or, l'espèce de changement que subissent les corps par la combustion peut être définie d'une manière invariable; car il a été démontré par tous les pouvoirs de l'expérience, que le corps combustible & l'air vital se pénètrent pendant la combustion; & qu'après qu'elle est achevée, il ne reste de vestige de ces deux substances que dans une autre substance qui s'est formée, & dont le poids égale celui du corps combustible & de l'air réunis. Ce fait est si avéré que la plupart des chimistes dont il démentoit les opinions, ont tâché de les modifier diversément pour qu'elles pussent s'ajuster à lui. D'ailleurs, en fait de science, le genre de preuve sur lequel il est établi, est peut-être supérieur même au consentement unanime. Il faut donc le classer dans les attributs de la définition. Il n'en est pas de même, ce me semble, au sujet du dégagement du feu; & nous ne pouvons guère substituer à ce mot d'autres termes qui le définissent, ni désigner irrévocablement si le dégagement provient de l'air ou du corps combustible ou de tous les deux ensemble. Car quoique les écrits de M. Lavoisier ne nous laissent guère douter que le feu ne provienne de l'air vital, cette partie de sa théorie peut encore passer pour hypothétique; & lui-même ne la présente en effet que sous ce point de vue. S'il n'y a rien à reprendre à ce tableau de nos connoissances, la combustion peut & doit être définie: *l'acte dans lequel le feu se produit par la combinaison réciproque de l'air vital & d'un corps combustible.*

Le mot de feu comprend sans doute toutes les modifications de cet être mal connu, qui se présente à nous sous les idées tantôt unies & tantôt séparées de lumière & de chaleur. Il désigne à la fois, l'incandescence, l'ignition, l'inflammation & même la phosphorescence. Toutes ces manières d'être du feu, peuvent se manifester dans la combustion & en être absentes; plusieurs même peuvent exister hors d'elle. C'est leur essence seule qui lui appartient nécessairement.

On ne peut disconvenir que toute opération où il se dégage du feu pendant que l'air vital se combine à un corps combustible, ne se confonde dans son essence avec la combustion du bois, du charbon, &c. C'est une combustion d'un autre degré.

D'après ces principes, si l'expérience vient à démontrer ce que l'analogie rend déjà si probable, que l'oxygène ne passe jamais d'une combinaison à une autre sans qu'il se dégage de la chaleur, il faudra bien considérer tous les actes d'oxidation, d'oxygénation, &c. comme autant de combustions.

La privation d'élasticité de l'air vital & son passage à l'état concret ne sauroient passer pour un caractère essentiel de la combustion, puisque celle du charbon & la détonation des clyffus offrent des phénomènes contraires.

Le phlogistique doit être sans doute absent de notre définition, puisqu'elle ne doit porter le vestige d'aucune hypothèse. Quelle idée que l'on se fasse de cet être singulier, on ne peut nier que Stal son inventeur & Schéele son reproducteur n'aient plutôt supposé que démontré son existence. Se pourroit-il que la démonstration se fût faite depuis que son emploi est devenu si difficile & son action presque superflue.

Je n'ignore pas, Monsieur, que ces idées sont peu conformes à vos opinions. Vous me pardonnerez néanmoins de vous les avoir adressées. Je l'ai fait avec la même confiance que si elles combattoient la théorie nouvelle ou sa nomenclature. Quand ceux qui recherchent les loix naturelles s'accordent ensemble sur l'amour de la vérité, ils peuvent différer sur tout le reste.

Je suis, &c.

*De Pézénas, le 8 Décembre 1783.*



## L E T T R E

A MM. LES RÉDACTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

SUR LA MOLYBDÈNE D'ALTEMBERG EN SAXE ;

Par M. PELLETIER, Membre du Collège de Pharmacie de Paris.

M ESSIEURS,

J'ai imprimé dans votre Journal, en décembre 1785, les expériences que j'avois faites sur la molybdène d'après celles du célèbre Schéele; & comme je savois, dès ce tems-là, qu'il y avoit des minéralogistes à Paris qui doutoient de la présence du soufre dans la molybdène, je ne les rendis publiques que lorsqu'elles me parurent assez concluantes pour décider la question. Cependant les recherches chimiques de M. Ismann sur la même substance, que vous venez d'imprimer dans le cahier d'octobre dernier, disent affirmativement que la molybdène d'Altemberg en Saxe ne contient pas de soufre. Schéele auroit donc été dans l'erreur. MM. d'Arcet & Sage qui ont répété mes expériences dans leurs cours, se feroient de même trompés; mais examinons ce qui autorise M. Ismann à nier la présence du soufre dans la molybdène. Il distille un gros de cette substance avec deux gros d'arsenic blanc: celui-ci se sublime sans changer de nature; M. Ismann dit alors, « que cette expérience prouve que le soufre n'entre point » dans la composition de la molybdène, parce qu'autrement le sublimé » auroit dû être jaune ». J'avois fait cette expérience dès 1784. Je n'en ai point parlé, parce qu'elle ne prouvoit point qu'il n'y avoit point de soufre dans la molybdène, elle prouveroit seulement que le soufre avoit plus d'affinité avec le régule de molybdène qu'avec l'arsenic blanc. Voici une expérience qui vient confirmer cette assertion: j'ai fait un mélange de vingt-quatre grains d'arsenic jaune & d'un gros d'acide de la molybdène. Je l'ai introduit dans une petite cornue de verre lutée, & j'ai procédé à la distillation; il s'est dégagé de l'acide sulfureux, & il y a eu une sublimation d'arsenic blanc & d'un peu d'arsenic jaune. Ce qui restoit dans la cornue avoit pris une couleur noire. Il paroît donc que l'air pur contenu dans l'acide de la molybdène, se porte sur le soufre de l'orpiment, & en change une partie en acide sulfureux, tandis que la molybdène retient aussi une petite portion de soufre, ce qui fait qu'il se sublime de l'arsenic blanc. Mais venons aux expériences qui démontrent

le soufre dans la molybdène. Je viens de les faire de nouveau, n'ayant pas conservé les produits que j'avois obtenus en 1785.

1°. J'ai fait un mélange de deux cens grains d'acide arsenical concret & de cent grains de molybdène d'Altemberg en Saxe. En procédant à la distillation, il se dégage beaucoup d'acide sulfureux, & il se sublime de l'arsenic blanc, de l'arsenic jaune & de l'arsenic en régule. L'acide sulfureux & l'arsenic jaune ne démontrent-ils point que le soufre existe dans la molybdène ?

2°. En distillant cent grains de molybdène avec cent grains de sel arsenical, on n'obtient que de l'arsenic blanc ; mais en ajoutant au résidu quatre cens grains de sel arsenical, & procédant à une nouvelle distillation, l'on obtient de l'arsenic blanc & de l'arsenic jaune, & le résidu contient du tartre vitriolé.

3°. En projetant sur du nitre en fusion, de la molybdène en poudre très-fine, il se fait une détonation, & la masse saline qui reste dans le creuset, contient du tartre vitriolé.

4°. En décomposant la molybdène par l'acide nitreux, l'on obtient une chaux blanche acide & de l'acide vitriolique, lequel provient du soufre contenu dans la molybdène. Tous les chimistes conviennent aujourd'hui du changement du soufre en acide vitriolique en le traitant avec l'acide nitreux.

Ces quatre expériences me paroissent bien démontrer la présence du soufre dans la molybdène. J'ajouterai encore que toutes les molybdènes que j'ai examinées, m'ont donné les mêmes résultats : je crois donc que le soufre est un des principes constituans de cette substance lamelleuse, brillante, &c. à laquelle j'ai conservé, d'après Schéele, le nom de molybdène. Le régule particulier que l'on en retire, peut bien exister dans la nature, dans différens états, & combiné à des substances autres que le soufre ; mais alors ces nouveaux produits doivent avoir des caractères différens de ceux que nous reconnoissons à la molybdène.

Je finirai, Messieurs, en vous faisant part d'un phénomène que je viens d'observer. J'ai traité deux cens grains de molybdène avec de l'acide nitreux. J'ai séparé la chaux blanche acide, & j'ai procédé à l'évaporation de la liqueur en employant une capsule de verre placée dans un bain-marie. Il s'est fait, pendant l'évaporation, un précipité, & lorsque la liqueur fut très-rapprochée, elle avoit acquis une couleur d'un bleu foncé. Je me suis servi d'environ quatre onces d'esprit-de-vin pour la séparer du précipité, & j'ai eu une dissolution qui avoit une couleur d'un bleu verdâtre. Une goutte de cet esprit-de-vin, mise sur une lame de verre, que l'on chauffe ensuite, donne une couleur bleuë, dont l'intensité augmente beaucoup, à mesure que le verre acquiert de la chaleur. J'ai aussi écrit avec cet esprit-de-vin, & en chauffant le papier, l'écriture qui à peine étoit visible, paroît d'une couleur noire très-foncée,

qui

qui ne disparoît point par le refroidissement, & le papier se trouve corrodé, comme s'il étoit réduit en charbon.

Je suis, &c.

## M É M O I R E

Sur le *Quinquina-Piton* ou des montagnes, *Quinquina* indigène de la *Guadeloupe* & de la *Martinique* ;

Par M. DE BADIÉR.

*Cinchona montana.*

*Cinchona foliis ovatis utrinque glabris, stipulis basi connatovaginantibus, corymbo terminali, corollis glabris.*

CE quinquina intéresse autant sans contredit que le quinquina officinal qui croît au Pérou, & dont la médecine, sur-tout en Europe, fait un si grand usage : il intéresse même davantage, puisque, comme on le verra à la fin de ce Mémoire, à la propriété fébrifuge qu'il possède à un haut degré, il joint la faculté d'évacuer par haut & par bas. Or, pour la guérison des fièvres intermittentes, l'on sent que ces qualités précieuses doivent lui assurer une préférence très-fondée, sur le quinquina du Pérou, & qu'il en résulte que le nouveau quinquina dont je parle ici, peut nous dédommager amplement de ce que l'espèce officinale n'est point indigène des possessions des François en Amérique.

Le quinquina-piton, dont j'ai apporté en France en 1777 une branche & un peu de son écorce que je donnai à M. Mallet, Docteur-Régent de la Faculté, qui l'a fait en partie connoître (1), est un très-bel arbre qui s'élève à plus de quarante pieds de hauteur. Son tronc, chez les vieux individus, ne peut être embrassé par un seul homme : il soutient une cime rameuse, fort ample, régulière, ayant un feuillage épais, assez brillant, & d'un aspect agréable.

*Caractère des parties du port. Planche I<sup>re</sup>.*

Ses rameaux sont cylindriques, glabres, feuillés, obscurément comprimés sous les nœuds, sur-tout vers leur sommet, bruns ou

(1) Mémoire sur le quinquina de la Martinique, connu sous le nom de *Quinquina-piton*, in-4°. 14 pages.

130 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*  
noirâtres dans l'état de dessiccation , & contiennent une moëlle assez  
abondante.

Les *feuilles* sont opposées , pétiolées , simples , ovales , pointues ,  
très entières , glabres des deux côtés , un peu luisantes & d'un beau verd ;  
elles sont longues de six à sept pouces , sur deux pouces & demi ou presque  
trois pouces de largeur , & ont des pétioles longs de trois à quatre lignes ,  
en gouttière ou canaliculés en dessus. Les nervures de ces feuilles sont  
faillantes en dessous , & les latérales sont alternes , obliques , au nombre  
de sept ou huit de chaque côté.

Les *stipules* sont intermédiaires ou situées entre les feuilles , comme  
celles du *caffey* ; mais elles sont plus longues & moins pointues : ces  
stipules sont minces , membraneuses , longues de trois lignes & demie ,  
ovales & médiocrement pointues à leur sommet , & jointes ou connées  
dans leur moitié inférieure , où elles forment une gaine qui enveloppe le  
rameau , à l'insertion de chaque paire de feuilles.

#### *Inflorescence.*

Les fleurs sont disposées au sommet des rameaux en une cime corym-  
biforme , courte , multiflore , & terminale. Leur péduncule commun est  
glabre , branchu , dichotome ou trichotome ; & ses ramifications portent  
chacune deux & plus souvent trois fleurs pédiculées , grêles , longues de  
deux pouces au moins ; & d'un blanc rougeâtre.

Les bractées sont de très-petites écailles pointues , à peine perceptibles ,  
caduques , & situées sous les divisions des péduncules.

#### *Fruification.*

La fleur offre ,

1°. Un *calice* très-petit , supérieur , monophylle , & divisé au-delà de  
moitié en cinq dents étroites , pointues , droites , à peine longues d'une  
ligne.

2°. Une *corolle* monopétale , tubuleuse , grêle , fort longue , entière-  
ment glabre , & dont le limbe est partagé en cinq découpures linéaires ,  
longues de huit à dix lignes , recourbées ou réfléchies vers le tube  
qu'elles n'égalent pas tout-à-fait en longueur.

3°. Cinq *étamines* hors de la fleur , & dont les filamens filiformes ;  
plus longs que le tube de la corolle , & attachés à la partie inférieure de  
ce tube , portent des anthères linéaires , très-étroites , droites , longues de  
cinq à six lignes.

4°. Un ovaire inférieur , oblong , turbiné ou en massue , d'où s'élève  
un style filiforme , droit , aussi long que les étamines , à stigmate en tête  
ovale.

Le fruit offre ,

Une capsule oblongue (longue d'environ un pouce) cylindrique ;



presqu'en massue, glabre, plus large à son sommet où elle est obtuse & couronnée, amincie en pointe vers sa base, marquée de dix ou douze côtes longitudinales peu relevées, & qui s'ouvre du sommet à la base, en deux valves coriaces, doublées chacune par une membrane dont les bords sont saillans & courbés en dedans.

Cette capsule est divisée intérieurement en deux loges par une cloison composée des quatre bords rentrans de la membrane interne des valves, qui se joignent comme si chaque valve formoit une capsule complète, appliquée d'un côté contre une autre capsule. Dans chaque loge, on trouve un placenta, allongé, anguleux, libre, & dont les faces sont couvertes de semences embriquées, comprimées, ailées aux deux bouts.

*Lieu natal.* Ce quinquina croît naturellement à la Guadeloupe & à la Martinique, sur les mornes ou montagnes de ces îles, à-peu-près vers leur sommet. Il est toujours verd ou chargé de feuilles, & il fleurit vers les mois de juin & de juillet.

#### Observation.

Jusqu'à présent, il n'y a encore que trois espèces de quinquina dont on ait publié la description; savoir, le quinquina officinal, *Cinchona (officinalis) panicula brachiata*, Lin. le quinquina des Antilles, *Cinchona (Caribæa) pedunculis unifloris*, Lin. & Jacq. & le quinquina à corymbes, *Cinchona (corymbifera) foliis oblongo-lanceolatis, corymbis axillaribus* de Linné fils (suppl. pag. 144). Or, il est évident, d'après la description que je viens de donner, que le quinquina-piton est véritablement du même genre que les trois *quinquinas* déjà connus que je viens de citer; mais qu'il en est bien distingué comme espèce: en effet, cet arbre intéressant, dont j'ai tâché de donner les détails botaniques les plus précis, est bien distingué du quinquina officinal, puisque ses feuilles sont glabres des deux côtés, & que ses corolles sur-tout le sont entièrement; tandis que dans le quinquina officinal, Linné dit positivement que les feuilles sont coronneuses en dessous, & que les corolles le sont à l'extérieur. Je fais d'ailleurs que les fleurs du quinquina-piton sont presque une fois plus longues que celles du quinquina officinal, & que les découpures de leur corolle sont plus profondes.

Ensuite je dirai que mon nouveau quinquina ne peut être confondu avec le quinquina des Antilles décrit par M. Jacquin; quinquina que j'ai vu en abondance à la Guadeloupe, puisque ses fleurs sont disposées en un corymbe terminal, tandis que dans le quinquina des Antilles les péduncules sont uniflores, solitaires & situés dans les aisselles des feuilles.

Enfin, il est évident qu'il diffère du quinquina à corymbe cité dans le Supplément de Linné fils, puisque les fleurs dans ce dernier viennent sur

des corymbes axillaires, tandis que dans le quinquina-piton, elles naissent au corymbe terminal.

*Propriétés médicinales.*

L'écorce du quinquina-piton n'est point rousse comme celle du quinquina du Pérou, mais (considérée, abstraction faite de son épiderme que l'on doit rejeter comme inutile) elle est grisâtre ou d'un gris brun plus ou moins foncé, & sa saveur est extrêmement amère. M. Mallet a publié une analyse chimique de cette écorce, comparée à l'analyse de celle du quinquina du Pérou, que je ne rapporterai point ici: je dirai seulement qu'il résulte de ces analyses comparatives, qu'indépendamment d'un principe astringent dont les deux *quinquinas* en question sont pourvus, le quinquina du Pérou contient un principe résineux qu'on ne trouve pas au moins tel dans le quinquina-piton, dont presque tout le principe extractif est soluble dans l'eau.

Au reste, il est maintenant bien constaté par les observations faites à la Guadeloupe, &c. & par celles de M. Mallet que je crois inutile de rapporter ici, que l'écorce du quinquina-piton a la propriété de faire vomir, de purger, & d'être en même-tems un excellent fébrifuge dont l'effet est très-prompt.

*Explication de la Planche.*

- A Branche du Quinquina-piton réduite à la moitié de sa grandeur naturelle.
- B Extrémités des péduncules des corymbes partiels; ils ont été coupés pour ne pas surcharger la figure.
- C La fleur de grandeur naturelle.
- C 1 La fleur avant son épanouissement.
- C 2 La même après son épanouissement.
- C 3 La même ouverte dans sa longueur pour faire voir l'attache des étamines à la base de la corolle.
- D Le germe surmonté du calice.
- E La capsule dans le moment qui précède sa maturité.
- F La même après la maturité: elle laisse appercevoir par son écartement la membrane qui ferme, intérieurement, chaque valve.
- G La même coupée transversalement pour faire voir les deux loges & la disposition du placenta.
- H Le placenta garni de ses semences.
- I Une semence de grandeur naturelle entourée de sa membrane.
- K La même grossie. La forme de la membrane, & sur-tout son échancre, offre un caractère qui différencie encore ce quinquina de l'officinal & du Caraïbe. Voyez Gaestner, de *Seminibus & Fruilibus Plantarum*, planche 33.

## R É P O N S E

*A l'Auteur des Observations sur la construction des Cônes de Cherbourg, insérées dans le Journal de Physique du mois d'Octobre 1788.*

C'EST avec raison, Monsieur, que votre cœur s'est ému lorsque vous avez appris l'avarie de plusieurs des cônes de la rade de Cherbourg. Tout François a sans doute été péniblement affecté de cette perte, & la nation ne pouvoit voir qu'avec un regret infini la destruction, même partielle, d'un ouvrage utile autant que glorieux pour elle.

Mais en partageant vos sentimens, Monsieur, aucun des savans impartiaux qui connoissent le véritable projet des cônes, ne peut partager l'opinion que vous paroissez en avoir : qu'il me soit permis de vous le demander, sur quelle base avez-vous pu calculer sûrement l'effet de ces cônes dont vous n'avez connu, sans doute, que sur des rapports imparfaits, les dimensions & les masses, en même-tems que vous avez nécessairement ignoré les procédés employés à leur construction ?

Ils n'ont pas, dites-vous, assez de solidité, faute de pesanteur : vous en proposez d'autres que vous croyez préférables ; mais je suis bien persuadé, Monsieur, que votre avis sera tout-à-fait différent aussi-tôt que vous aurez une vraie connoissance du projet que vous avez combattu : je vais maintenant vous l'indiquer en peu de mots.

Ce projet qui consistoit à couvrir à une lieue au large la rade de Cherbourg, sur une longueur d'environ 2000 toises avec des caisses coniques placées base à base, auroit présenté en grand l'idée d'une claire-voie formée par des cônes : leur intervalle de 72 pieds au sommet auroit été fermé en tems de guerre, par une chaîne de fer. Cent vaisseaux de guerre auroient pu mouiller dans la rade, & les bâtimens ennemis n'auroient pu y pénétrer que par les deux passes situées aux extrémités & défendues par du canon.

Cette disposition devoit être telle que la mer montante, ou poussée du large par la tempête, auroit toujours été divisée par la partie supérieure des cônes élevée de 28 pieds au-dessus de son plus bas niveau : elle devoit donc nécessairement procurer du calme dans l'intérieur de la rade, puisque le flot ne pouvoit y arriver qu'après avoir été décomposé par les cônes, dans une étendue de 2000 toises.

La profondeur de la rade étant de 56, 60 & 70 pieds au-dessous du niveau de la pleine mer, la hauteur des cônes devoit nécessairement être

de 72 pieds, & suivre le rapport de ces profondeurs, par des dimen sions, proportionnelles aux sondes, prises à des distances invariables.

D'après les calculs & l'expérience, la poussée des pierres élevées en forme conique sur un angle de 60 degrés, à la base, ne doit produire qu'un effort de six livres de pression par pied carré contre la charpente de l'apothème : on a déterminé en conséquence les dimensions des cônes sur 144 pieds de diamètre à la base, 65 ou 72 pieds de hauteur perpendiculaire, réduisant le diamètre supérieur à 60 pieds; en sorte que la superficie de la base du cône est de 450 toises carrées, & celle de la platte-forme supérieure de 78 toises.

La masse entière du cône remplie provisoirement de pierres perdues, produit 2400 toises cubes, compris le tassement inévitable, sur le fond de la mer, à quoi ajoutant la pesanteur du bois, du fer & du lest, le tout forme un poids de plus de 96000000.

Lorsque la mer est pleine & le cône baigné de 60 pieds de hauteur ; il déplace un cube d'eau égal à son volume, c'est-à-dire, environ 2400 toises, & chaque toise cube d'eau pesant 15768 livres, fait un total de 37843200 livres, la masse du cône étant de 96000000, il lui reste donc une force d'inertie excédente à celle de l'eau déplacée de 58156800 livres pour résister aux efforts de la mer.

Au moment de la basse mer, comme le cône ne déplace plus qu'environ 1400 toises cubes d'eau, ou un poids de 22075200 livres, alors l'excédent de masse augmente, & il est d'environ 73924800 livres.

Ainsi donc, dans les tempêtes, en pleine mer, il reste aux cônes plus de 58000000 de masse excédente au poids de l'eau déplacée, & dans les tempêtes, pendant la basse mer, plus de 73900000 livres.

D'après cela, Monsieur, il est aisé de concevoir qu'il étoit question, 1°. de construire les caisses coniques sur le rivage dans un endroit où la mer montât suffisamment pour, avec un moyen très-simple, soulever la charpente & tous ses agrès (pesant en total 2000855) & que ce moyen facilitât l'immersion, après une remorque de 3 à 4000 toises de flottage.

2°. De disposer ces caisses en les bâtissant de manière à résister aux efforts de la mer montante toutes les douze heures, en profitant avec la plus grande activité de deux, trois & quatre heures de travail de chaque marée pendant quinze ou seize jours par mois.

3°. Qu'il falloit aussi que chaque cône fût élevé & perfectionné en peu de tems, pour profiter de la belle saison, qui ne dure à Cherbourg que du mois de mai au mois d'août.

4°. De disposer la remorque avec 68 grosses tonnes, déplaçant 30400 pieds cubes d'eau ou 2219000 livres, qui puissent être retirées à la mer, régulièrement & facilement pour faire l'immersion.

5°. De remplir, à la mer, chaque caisse en trente ou trente-six jours de beau tems, avec des pierres perdues, en attendant que le tassement fût

uffisamment fait pour entreprendre la construction d'un mur circulaire en maçonnerie de pierre de taille avec du mortier de pouzzolane , depuis la basse mer jusqu'à la platte-forme supérieure.

Il est certain maintenant que si vous aviez connu , Monsieur , les conditions du problème à résoudre , vous auriez vu , 1°. que ces cônes ne sont pas trop légers , puisqu'ils se charpente seule avec le fer pèse 1500000 livres.

2°. Qu'ils ont été disposés en forme de gabion , absolument débarrassés de charpente en dedans , pour faciliter le jet des pierres , & leur parfaite adhérence aux parois intérieures de l'apothème.

3°. Que l'angle du cône de 60 degrés , ne s'oppose au talus de 45 degrés que prendroient naturellement les pierres , qu'afin d'obtenir d'elles une pression latérale évaluée à six livres par pied carré , ou 98 milliers au total , & cette pression attache nécessairement la charpente à la pierre , & *vice versa* , & empêche la caisse de monter par la faille des moises intérieures , quand même les vagues s'élevant la couvriroient entièrement. En outre , la caisse est chargée immédiatement après son immersion d'un lest ; c'est-à-dire , de 30 toises cubes ou d'un million de pierres dans tout le pourtour extérieur de sa circonférence pour la mieux fixer sur le fond de la mer.

Un grillage général , comme vous le proposez pour la base de 450 toises superficielles , ne peut avoir moins de 18 pouces d'épaisseur ; il employeroit 30 mille pieds cubes de bois , de 66 livres le pied , & en total 1980000 livres. Or , la même quantité d'eau déplacée du poids de 73 livres par pied , donneroit 2190000 livres , au moyen de quoi le grillage surnageroit d'environ  $\frac{1}{10}$  au-dessus de l'eau , & son bombement seroit au moins de 20 pouces au milieu , suivant les proportions du caisson de 6000 pieds de base , dont on a fait usage en 1778 pour la construction de l'écluse de Dieppe.

Quoiqu'il fût possible de charger le milieu du grillage proposé , sa construction présenteroit de grandes difficultés , étant couvert deux fois par jour de 15 pieds d'eau ; il faudroit trouver en outre un expédient pour rapporter au centre du grillage la pesanteur des côtés pendant la construction & la remorque.

On seroit , dites-vous , deux cônes concentriques assez éloignés l'un de l'autre pour contenir une maçonnerie de béton , dont un plus bas que l'autre ; mais il est à observer que ces cônes devroient être à-peu-près semblables & de la même hauteur , pour se soutenir mutuellement au sommet contre la vague ; conséquemment il contiendroit au moins 48000 pieds cubes de bois , d'un poids de 3368000 livres , ajoutant 200 milliers de fer , & le poids du grillage de 1980000 livres , le système à faire flotter seroit de 5548000 livres , ou six millions , compris les tonnes , les appointemens & les cordages , &c. &c.

Il faudroit donc déplacer, par un moyen quelconque, 82190 pieds cubes d'eau, pour être en équilibre avec le fluide; or, comme le grillage n'occuperoit que 30000 pieds cubes, la caisse plongeroit nécessairement beaucoup pour déplacer encore les 52190 pieds cubes d'eau restant; mais comme le bois employé dans les deux cônes seroit chargé de fer, ou imbibé d'eau pendant la construction, il pourroit être aussi pesant que l'eau de mer, d'où il s'en suivroit que le grillage seroit insuffisant pour faire flotter la charpente d'un cône composé de cette manière; il seroit donc nécessaire d'employer un supplément de force équivalent aux 52190 pieds cubes d'eau, pour soutenir la caisse sur la surface de la mer; addition de force qui devoit être de 3809870 livres, & qui représenteroit 158 grosses tonnes telles qu'on les a employées à Cherbourg: auxquelles il faudroit encore en ajouter 10 autres pour avoir 220 milliers de force excédente au cas d'événement pendant la remorque.

Vous vous êtes aussi trop avancé, Monsieur, sur les frais immenses que vous supposez que les cônes exigent pour leur transport par mer. Je pense au contraire que les vôtres concentriques ne marcheroient pas, à la remorque, avec quarante hommes au cabestan du vaisseau conducteur de Cherbourg, les caisses simples ne déplaçant que 30400 pieds cubes d'eau, & les vôtres 82190.

Quant à l'immersion de 46 pieds de profondeur, les procédés exigeroient de grandes précautions, la charge étant toujours distribuée à la circonférence & loin du centre de gravité. Quels que fussent les moyens dont on seroit usage, pour suppléer aux tonnes, il faudroit aussi les affoiblir peu-à-peu, pour que l'immersion se fit sans choc sur le terrain & dans toute la base à la fois.

Le contact des 16200 pieds superficiels du grillage, sur les inégalités du fond de la mer, le supposant même de niveau, ne pourroit se faire sans rupture: dans le projet en question, on a évité cet effet en réduisant le contact de ces caisses à 80 pieds carrés, puisqu'il n'a lieu que sur les 80 montans qui s'impriment ensuite de trois & quatre pieds dans le terrain naturel; aussi aucunes de ces caisses n'ont-elles jamais été déplacées par la mer montante.

La stabilité des caisses concentriques, à fonds plats, seroit presque impossible à cause du flux de la pleine mer qui survient vivement, & presque toujours au moment de l'immersion, elles seroient certainement emportées par le flot (1).

---

(1) D'après les adjudications publiques des bois, de la façon, des caisses & leur remplissage provisionnel, en pierres, chaque cône dans leur état actuel coûte

..... 240000 liv.  
 Les nouveaux cônes que l'on propose avec deux caisses concentriques, un fond de charpente & un mur circulaire en maçonnerie de béton & pouzzolane, coûteroient par proportion plus de..... 600000 liv.

Il est aisé d'appercevoir que si les cônes ordonnés pour Cherbourg eussent été exécutés suivant le système des deux caisses concentriques, ils auroient employé le double de pieds cubes de bois, la façon auroit plus que doublé, & il n'auroit pas été possible d'en faire plus d'un par année.

Par cette même raison il seroit fort difficile de remplir en béton l'intervalle entre les deux caisses; cette opération exigeroit d'ailleurs qu'elles fussent bordées, & elles seroient toujours d'un succès bien équivoque, le béton exigeant du calme, sans quoi il se délave aisément.

Vous voyez maintenant, Monsieur, que vos observations sur les cônes de Cherbourg rendues publiques dans un Ouvrage fait pour intéresser les savans, je me suis crus autorisé à vous en donner quelques éclaircissements, & vous apprendre qu'il y en a encore d'existans dans la rade depuis 1784, qui sans avoir été placés base à base & sans avoir été suffisamment entretenus, ont soutenu tous les ouragans survenus depuis quatre années & demie; cependant la partie supérieure en pierre de taille n'a point été commencée. En un mot, j'espère, Monsieur, vous faire revenir de votre erreur: elle n'eût jamais été la vôtre, si les circonstances vous avoient permis de connoître par vous-même & le projet que vous attaquez, & la nature des ouvrages qui se sont exécutés & qui s'exécutent dans la rade de Cherbourg.

*A Cherbourg, le premier Décembre 1788.*

*Explication des Figures, Planche II.*

- A Cône nouvellement mis à la mer & rempli de pierres perdues de trente à quarante livres chacune, restant un an pour attendre l'effet du tassement sur le fond du terrain.
- B Cône perfectionné ayant toute sa partie supérieure faite en pierre de taille avec mortier de pouzzolane & la charpente retirée.
- C Chaîne de fer qu'on placeroit pendant la guerre.
- D Cône perfectionné.
- E Coupe d'un cône pour faire connoître l'intérieur de sa base & de la maçonnerie supérieure protégée pendant sa construction par la charpente.
- F Plan d'un cône à vue d'oiseau avec sa platte-forme.

*Nota.* Les quatre-vingts cônes devoient être placés base à base pour former une seule ligne de deux mille toises.



## T R O I S I È M E L E T T R E

D E M. S A G E ,

A M. D E L A M É T H E R I E ,

S U R L A N O U V E L L E N O M E N C L A T U R E .

M O N S I E U R ,

J'ai commis, suivant M. Coufin, célèbre Géomètre & Professeur du Collège Royal de France, un crime de lèse-chimie, en n'admettant pas avec M. Black & les chimistes néologues, que la terre calcaire est composée d'acide carbonique & d'une terre alkalinie soluble dans l'eau. Voyez le N<sup>o</sup>. 51 de la Gazette de Santé, 1788.

Malgré cette dénonciation, je ne regarde pas l'acide méphitique, que notre Aristarque nomme aujourd'hui carbonique, comme partie intégrante de la terre calcaire. Loin de considérer l'air fixe comme principe, je crois qu'il est constamment un produit, & que cet acide n'existe pas plus dans le charbon que dans le gaz déphlogistiqué, lesquels décomposés simultanément par l'action du feu, produisent cependant de l'air fixe ou acide méphitique.

Celui qui se dégage pendant la fermentation vineuse est encore un produit, car cet acide n'existoit pas dans le moût.

L'acide méphitique n'existe pas non plus dans l'air atmosphérique pur : cet air ayant passé par les poumons, le gaz déphlogistiqué en est rejeté sous forme d'acide méphitique. En reprenant les données de ma seconde Lettre dans laquelle j'expose la généalogie de l'air inflammable, je crois avoir démontré que l'acide méphitique se forme pendant la combustion & la décomposition simultanées de ces gaz, qui ont, suivant moi, pour base essentielle l'acide igné.

La terre calcaire est le produit des débris des corps organisés sous-marins; le lien de ces corps n'est point l'acide méphitique, mais l'acide igné qui est base de la matière grasse qu'ils contiennent; c'est cet acide qui se modifie en air fixe ou acide méphitique en se combinant avec le phlogistique fourni par la matière grasse décomposée par l'action du feu.

La chaux vive est pour moi, la terre calcaire moins l'eau, moins la matière grasse, moins une partie de l'acide qui en étoit principe; mais dans



cette chaux vive il y a une portion d'acide igné caustique (1) qui a été introduit par le feu & qu'on peut enlever par les alkalis ; celui du tartre saturé de cet acide igné caustique forme un sel aussi aisé à fondre que la cire.

Cet alkali caustique distillé avec de la poudre de charbon produit une assez grande quantité d'air inflammable. L'alkali fixe qui reste n'est plus caustique, & exige un degré de feu considérable pour entrer en fusion. Que M. Cousin me permette de voir dans ce cas la plus grande partie de l'air inflammable qu'on obtient, se former par la combinaison de l'acide igné caustique de la chaux, avec le phlogistique que le feu a dégagé des charbons.

Les chaux métalliques ont aussi la propriété de rendre caustiques les alkalis ; cette propriété me paroît également due à l'acide igné caustique qu'elles ont pris dans le feu.

Le fer passé à l'état de chaux par la torréfaction augmente de quarante-cinq livres par quintal ; dans ce cas il y a soustraction du principe inflammable & introduction de l'acide igné produit par les combustibles qui servent d'alimens au feu ; cet acide fixé dans les bases terreuses ou métalliques ne peut en être dégagé par le feu. La chaux de mercure fait exception ; elle se réduit sans addition, par la seule action du feu, il s'en dégage de l'air déphlogistiqué ; c'est cette expérience qui a servi à établir la théorie de la calcination ; cependant il n'y a que la chaux de mercure qui se réduise sans addition. L'air déphlogistiqué se trouve-t-il en nature dans cette chaux ? c'est ce que je ne crois point, parce que le feu ne pénètre jamais les corps sans les empreindre d'un de ses principes.

Suivant la nature d'un des trois combustibles connus, qui aura été employé pour servir d'aliment au feu, le fer sera ou sous forme de *chaux*, ou de *siderite*, ou de *vitriol*. Je ne connois que trois acides, lesquels saturés de phlogistique sont susceptibles de former des espèces de soufre distincts par leurs propriétés.

L'acide igné saturé de phlogistique forme les huiles, les cires, le charbon & le principe métallisant ; ces sulfures ignés produisent en brûlant de l'acide méphitique, & un acide pesant, lequel pendant la calcination des métaux augmente leurs poids.

L'acide phosphorique saturé de phlogistique forme le phosphore, lequel

(1) La chaux tenue en dissolution dans l'eau & exposée à l'air, passe spontanément à l'état de terre calcaire, sans que l'acide méphitique y concoure. Le *causticum* de l'acide igné se convertit alors en matière grasse, laquelle se combinant, ainsi que l'acide igné avec la terre base de la chaux, régénère la terre calcaire.

Si une petite quantité d'acide méphitique opère cette régénération, c'est aussi en changeant le *causticum* en matière grasse ; ce qui s'opère par la portion de phlogistique de l'air fixé dont l'acide se trouve alors reporté à l'état d'acide igné.

combiné avec les terres métalliques produit de nouveaux composés qui ne sont point ductiles quoiqu'ils aient l'apparence métallique.

Les corps qui sont exposés à l'action du feu produit par le phosphore ou combustion, sont pénétrés par l'acide phosphorique.

L'acide vitriolique saturé de phlogistique forme le soufre, lequel combiné avec les terres métalliques produit des composés différens des deux précédens; il paroît donc certain que chaque métal a pour base spécifique une terre (1) qui prend différentes propriétés, suivant l'espèce de soufre avec laquelle elle est combinée.

Les corps exposés à l'action du feu produit par la décomposition du soufre se trouvent empreints d'acide vitriolique.

Dans la *nouvelle Chimie*, l'air déphlogistiqué est censé engendrer les acides lors de la combustion des soufres; ce gaz surnommé *oxygène* par les chimistes néologues, peut être considéré, d'après les propriétés qu'ils lui attribuent, comme un vrai Protée.

Brûlé par le concours de l'air inflammable, il engendre l'eau.

Brûlé par le concours des soufres, il engendre les acides.

Brûlé par le concours des métaux, il les réduit en chaux, ou les *oxyde*.

Il y a peu de tems que, selon le nouveau système, c'étoit l'air déphlogistiqué, qui entroit en nature dans la confection des chaux métalliques; aujourd'hui, selon ce même système, c'est la base de l'air déphlogistiqué surnommé *oxygène*. Mais quelle est la nature & l'essence de l'*oxygène*?

Le principe de l'inflammabilité ou phlogistique est le même dans les trois régnes. L'air déphlogistiqué ne brûle que par l'addition de ce principe inflammable, & le produit net de cette combustion est de l'eau, plus les parties fixes du combustible. Ainsi le phosphore après avoir brûlé, laisse un fluide acide trois fois plus pesant que la quantité de phosphore employée. Cette accréation de poids est due à l'eau produite par la décomposition simultanée de l'air pur & du principe de l'inflammabilité du phosphore.

L'acide méphitique qui se forme durant la combustion se répand dans l'atmosphère.

La calcination des métaux ne peut avoir lieu que lorsqu'ils ont à la fois le contact du feu & de l'air dont le gaz déphlogistiqué se décompose par l'intermède du phlogistique des métaux. L'eau qui résulte de cette décomposition affoiblit l'acide igné; tous deux s'incarcèrent dans la terre du métal avec laquelle ils forment un sel connu sous le nom de chaux;

---

(1) M. Bergman a avancé que les métaux n'étoient que des acides différens, coagulés par le phlogistique. *Verè est simillimum singula metulla non esse nisi acida diversa phlogisto plene coagulata.* Bergm. Opusc. Physica & Chimica, tom. II, pag. 287.

dont les molécules rapprochées par l'action du feu produisent des masses colorées, continues, plus ou moins transparentes, plus ou moins fixes au feu, qu'on nomme *verres métalliques*.

Dans l'acte de la réduction, l'acide & l'eau introduits dans le métal pendant la calcination, s'exhalent en acide méphitique, en air déphlogistique ou en gaz inflammable, si l'on a ajouté de la poudre de charbon qui restitue du phlogistique à l'acide igné, & régénère le principe métallisant.

J'ai cherché dans cette Lettre, ainsi que dans les précédentes, à offrir à M. Cousin, célèbre Géomètre & Professeur du Collège Royal de France, des faits que je crois propres à constater ma doctrine, que ce savant a pris la peine d'analyser. A présent je dois lui témoigner ma reconnaissance, sur la manière dont il termine l'extrait de mon Analyse chimique & concordance des trois Règnes.

*C'est*, dit M. Cousin, *une riche collection de faits & de faits observés avec soin, où l'esprit de système peut avoir jeté quelqu'obscurité, mais en y portant un raisonnement sévère, on en pourra tirer d'excellens matériaux qu'il ne sera pas fort difficile de mettre en œuvre. Voyez le N<sup>o</sup>. 51 de la Gazette de Santé de 1788.*

Il faut donc que M. Cousin soit bien versé dans la Chimie, pour porter un jugement aussi absolu sur un Ouvrage que j'ai été trente années à composer; Ouvrage dans lequel on a reconnu jusqu'à présent de la méthode, de la clarté, de la précision & de la vérité.

On sait qu'afin d'associer le Public à mes travaux & à mes découvertes, j'ai fait pendant vingt années des cours de Chimie gratuits, & je ne me suis déterminé à publier ma doctrine, que lorsque j'eus reconnu qu'elle pouvoit subsister sans abstraction. Plus d'une fois on a cherché à inspirer de la défiance sur les vérités que j'ai fait connoître; vérités que le tems a confirmées, & confirme, ce qu'on peut voir dans le Journal de Physique du mois de janvier de cette année, relativement aux essais d'or. On sait qu'en 1780 des savans distingués annoncèrent à ce sujet que j'avois *allarmé le commerce, & qu'ils s'empressoient de le rassurer*: mais ils n'ont pas empêché que l'acide nitreux ne dissolve l'or, & qu'on en ait aujourd'hui une preuve très-onéreuse pour l'Administration.

M. Cousin peut encore se ressouvenir que les savans les plus célèbres m'ont nié pendant deux années que l'air fixe fût un acide. Ils ne commencèrent à en convenir qu'en 1777, lorsque je rappelai à la vie, par le moyen de l'alkali volatil, en présence de l'Empereur, l'oiseau qu'on avoit plongé dans un bocal rempli d'air fixe; cet oiseau y fut tellement asphixié, qu'on le présenta pour mort à l'Académie. M. Cousin sait aussi que lorsque je fis part des expériences qui constatent la présence de l'or dans les végétaux, on chercha à me donner le vernis d'*Adeptes*; mais il ne s'en trouva pas moins de l'or dans les végétaux. Il en fera de même des

autres vérités que j'ai exposées dans mon Analyse chimique & concordance des trois Règnes, où M. Coufin trouve *une foule d'hypothèses qui n'ont aucunes probabilités, &c. &c.*

Croira-t-on, d'après la manière dont M. Coufin me traite dans la Gazette de Santé, que ce célèbre Géomètre a été il y a vingt ans, un de mes auditeurs le plus assidu; aussi me faisois-je un plaisir de le compter au nombre de mes amis. La conduite qu'il vient de tenir à mon égard, est un problème que je ne puis résoudre.

Je suis, &c.

*P. S.* Si je n'ai rien dit dans ces Lettres relativement aux propriétés de l'alkali volatil pour remédier à la brûlure, c'est que l'effet de ce même alkali est aussi assuré dans ce cas, que dans la morsûre de la vipère; on fait encore que cet alkali est propre à remédier à la piquûre de la tarentule & des coufins; en parlant de ces vérités je les ai exposées sans l'empyrisme que mon Aristarque me prête dans le N<sup>o</sup>. 49 de la *Gazette de Santé* de 1788.

## M É M O I R E

### SUR L'ACIDE NITREUX;

Par M. KEIR.

#### E X T R A I T.

**M.** CAVENDISH ayant fait passer pendant très-long-tems l'étincelle électrique à travers un mélange d'air commun, c'est-à-dire, d'air phlogistique & d'air pur, aperçut une diminution sensible dans le volume de cet air, & il y eut production d'acide nitreux; d'où il conclut que les principes de l'acide nitreux sont l'air pur & l'air phlogistique.

M. Kirwan pense que cet acide ne peut être formé sans une portion d'air fixe mêlé avec l'air pur & l'air phlogistique, en sorte qu'il regarde ces trois fluides comme parties constituantes de l'acide nitreux.

M. de la Métherie croit que le phlogistique ou air inflammable est nécessairement partie constituante de cet acide, & que dans l'expérience de M. Cavendish ce principe est fourni par l'étincelle électrique.

A ces opinions j'ajouterai les idées d'un autre célèbre chimiste,

Bergman (1). L'acide nitreux ne peut-il pas, dit-il, avec une certaine quantité de phlogistique être converti en acide aérien ou air fixe? Avec une plus grande quantité de phlogistique devenir air phlogistique? Avec encore plus de phlogistique devenir air pur? & enfin en lui ajoutant toujours du phlogistique, être subtilisé au point de traverser les vaisseaux de verre & produire la chaleur?

On a déjà observé qu'il se forme différens airs ou gaz en traitant l'acide nitreux de différentes manières. On a également observé que ces fluides en plusieurs circonstances peuvent se convertir les uns dans les autres. Nous avons vu particulièrement que l'air nitreux & l'air phlogistique ne diffèrent qu'en ce qu'il entre plus ou moins d'air pur dans leur composition. C'est une conjecture assez probable qui a déjà été avancée (2), & qui est confirmée par plusieurs faits bien connus, que plusieurs de ces fluides élastiques diffèrent moins les uns des autres dans leurs parties constituantes que dans la proportion de ces parties & la manière dont elles sont combinées. Il est vraisemblable que les découvertes à faire sur la nature des acides formés du mélange des différens fluides qu'on a observé jusqu'ici donneront encore de la probabilité à cette opinion. On peut particulièrement croire que la combinaison de l'air pur avec un gaz qui contient une matière inflammable, peut former un acide. C'est ce que l'analogie confirme; puisque les acides sont formés en général d'une substance inflammable combinée avec l'air pur. Ainsi cet air combiné avec le soufre forme l'acide vitriolique, avec le phosphore l'acide phosphorique, avec l'arsenic l'acide arsenical, avec le charbon l'air fixe, avec les substances végétales pendant la fermentation acéteuse le vinaigre; & avec les métaux les chaux métalliques qui passent à l'état d'acides, suivant qu'elles absorbent plus ou moins de cet air.

En réfléchissant sur ces analogies, il paroît que ce seroit une singulière exception que la combustion de l'air pur & de l'air inflammable ne donnât point d'acide, mais de l'eau pure. Les philosophes qui ont tiré cette conséquence ont un mérite très-distingué, & on ne peut douter que dans ces expériences on n'obtienne beaucoup d'eau. Mais plusieurs autres expériences semblent prouver que ces airs contiennent cette eau, & que peut-être l'eau est un de leurs principes le plus abondant. Lorsqu'ils sont réduits à l'état concret; cette eau paroît en grande quantité. La principale difficulté consiste donc à savoir si cette eau est pure, & si elle ne donne des signes d'acidité que lorsqu'il se trouve une portion d'air phlogistique mêlé aux autres airs. Je pense néanmoins qu'il n'est pas impossible, qu'on n'obtienne point d'acide, si ces airs ne sont pas en des proportions

(1) Opuscul. II, page 368.

(2) Traité sur la permanence des Fluides élastiques, ou Gaz. Cette opinion reçoit une grande illustration de M. de la Métherie dans son excellent Essai sur les différens Airs, seconde édition.

nécessaires; car nous savons d'ailleurs qu'une trop grande quantité de matière inflammable peut affaiblir ou même détruire entièrement l'acide, & que dans ce cas l'acide peut prendre un état aériforme & se dissiper sans que la liqueur qui en résulte conserve aucun caractère d'acidité.

Je communiquai ces réflexions au docteur Priestley qui faisoit des expériences pour s'assurer si l'air inflammable & l'air pur dans leur combustion sont tous changés en eau: & comme il avoit des doutes à cet égard, il y a apporté la plus scrupuleuse attention, & conformément à mes soupçons il a vu qu'il y avoit de l'acide nitreux de produit. On ne sauroit révoquer en doute cette découverte qu'a faite cet illustre philosophe, parce qu'il y a procédé avec l'exacritude qui a couronné tous ses travaux.

Ces expériences du docteur Priestley consignées dans deux Mémoires qui sont inférés dans les *Transactions Philosophiques*, année 1788, partie première & seconde, établissent qu'il y a de l'acide nitreux formé dans la combustion ou déflagration en vaisseaux clos par le moyen de l'étincelle électrique, d'un mélange d'air inflammable & d'air pur dans de justes proportions. Le premier de ces airs avoit été obtenu en faisant passer l'eau en vapeurs au travers le fer incandescent, & l'air pur a été retiré du minium ou de la manganèse distillés.

On voit que le docteur Priestley dans le tems qu'il publia son sixième volume d'expériences & d'observations, doutoit que l'air inflammable & l'air déphlogistiqué dans leur combustion fussent tous convertis en eau; & qu'il avoit observé qu'il y avoit un déficit dans la quantité d'eau obtenue, laquelle ne répondoit pas à la théorie. Il soupçonna qu'une partie de l'eau qu'on obtenoit étoit suspendue dans les airs. C'est pourquoi il chercha à les dépouiller de leur humidité. Il les exposa dans des vaisseaux sur le mercure avec des substances qui avoient une grande affinité avec l'eau, tel que le sel marin calciné très-desséché.

La quantité d'eau qu'il obtint dans la combustion de ces airs ainsi dépouillés de leur humidité, fut moins considérable que le poids des airs employés.

Il a aussi observé que les vaisseaux de verre dans lesquels il faisoit l'explosion étoient couverts d'une vapeur qui leur ôtoit la transparence. Ayant introduit dans ces vaisseaux de la teinture de tournesol, elle rougit comme lorsqu'on la mêle avec un acide. Il répéta l'expérience dans des vaisseaux de cuivre, & il obtint une quantité de liqueur suffisante pour l'examiner.

Cette liqueur avoit la couleur d'une dissolution verte de cuivre, & étant analysée il parut que c'étoit véritablement du cuivre dissous par l'acide nitreux considérablement phlogistiqué. Quelquefois la couleur de la dissolution tiroit sur le bleu, parce que l'acide étoit moins phlogistiqué.

Le vaisseau de cuivre qui avoit servi contenoit une grande quantité d'une chaux de cuivre brune.

Le docteur Priestley tire plusieurs conclusions importantes de ces expériences.

1°. L'eau n'est point, comme on l'a soutenu depuis peu, un composé d'air inflammable & d'air pur; mais ces airs contiennent beaucoup d'eau qui se précipite pendant leur combustion; 2°. il y a de l'acide nitreux produit par la combustion de ces airs, ce qui fait penser à M. Priestley que l'air déphlogistiqué contient le principe commun d'acidité. Ces résultats lui paroissent prouver beaucoup en faveur de la doctrine du phlogistique, puisque les anti-phlogisticiens supposent la décomposition de l'eau ou sa composition dans un grand nombre d'opérations.

Je viens d'exposer les opinions & les expériences qu'ont faites tous les physiciens sans avoir pris aucun parti. Mais comme le docteur Priestley dans son Mémoire publié dans les *Transactions Philosophiques* pour établir la formation d'un acide dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable, a dit que je lui avois toujours soutenu dans la conversation, qu'il devoit y avoir un acide produit dans cette opération, quoiqu'il eût échappé jusqu'ici à l'observation, ou qu'on eût attribué à des causes accidentelles celui qu'on avoit obtenu, je crois à propos d'exposer les motifs de mon opinion & de les accompagner de quelques remarques sur les expériences qu'on a faites à ce sujet.

J'ai déjà dit que conduit par l'analogie que tout corps inflammable brûlé avec l'air pur forme un acide, j'avois conclu qu'il en devoit être de même de la combustion de l'air inflammable & de l'air pur. Indépendamment des inductions qu'on peut tirer de la formation des acides vitriolique, phosphorique, arsenical & air fixe, il est bien connu que l'acide nitreux est produit de l'union de l'air pur avec l'air nitreux, ou avec l'air phlogistique. Quoique l'union de l'air pur & de l'air nitreux ne soit point accompagnée de flamme, ce qui pourroit faire douter que ce fût une vraie combustion, cependant il s'y trouve les choses les plus essentielles à la combustion, savoir, chaleur, absorption d'air & production d'acide. La flamme requiert un grand degré de chaleur qui a lieu dans la combustion des corps, & ne se trouve pas dans l'union du gaz nitreux avec l'air pur; mais il faut considérer que le gaz nitreux est composé d'air pur & d'air phlogistique, & que dans leur combinaison il y a déjà eu une grande dissipation de chaleur; que l'air phlogistique est également composé, suivant les apparences, d'air & de matière inflammable, & qu'il y a eu aussi beaucoup de chaleur dissipée dans leur union. De-là on peut conclure qu'une partie de cette chaleur totale qui doit s'élever lors de l'union de l'air pur & de la matière inflammable qui entre dans l'acide nitreux, doit reparoître dans le mélange de l'air pur & de l'air nitreux.

Ces analogies me conduisoient bien à penser que la combustion de l'air inflammable & de l'air pur doivent donner un acide, mais elles ne me disent pas si c'étoit l'acide nitreux.

Mais d'autres faits bien connus nous portent à croire que ce doit être l'acide nitreux. M. Cavendish avoit obtenu de l'acide nitreux dans la combustion de l'air inflammable & de l'air pur. Mais il avoit attribué cet acide à une partie d'air phlogistique mêlé avec l'air pur. M. Lavoisier qui avoit aussi eu de l'acide nitreux dans la même expérience l'avoit attribué à la même cause que M. Cavendish, à une portion d'air phlogistique.

M. Cavendish a été conduit à attribuer la production de l'acide nitreux qu'on obtient dans la combustion de l'air inflammable & de l'air pur à de l'air phlogistique contenu accidentellement dans ces airs, non-seulement parce qu'il regarde l'air phlogistique comme un des principes de l'acide nitreux, mais encore par les considérations suivantes :

1°. Si on phlogistique l'air pur en l'exposant aux vapeurs de soie de soufre, on n'obtient point d'acide nitreux.

2°. Il a observé que lorsque l'air déphlogistique qu'on emploie est très-pur, & qu'on y ajoute de l'air phlogistique avant que de le faire détoner avec l'air inflammable, on obtient une beaucoup plus grande quantité d'acide nitreux.

La première considération ne me paroîtroit décisive qu'autant qu'il seroit prouvé que l'air inflammable & la vapeur de soie de soufre sont la même chose; parce que quand même on supposeroit qu'ils contiennent tous deux du phlogistique, il est au moins évident par leurs différentes propriétés que ce principe y est bien différemment modifié & combiné; il faudroit encore prouver que la vapeur du soie de soufre ne phlogistique pas davantage l'air pur, qu'il ne l'est dans l'expérience où on obtient de l'acide par la combustion de l'air pur & de l'air inflammable; car M. Cavendish a observé que lorsque la phlogistication excède un certain point, comme lorsqu'il y a trop d'air inflammable, on n'obtient point d'acide.

La seconde considération est d'une beaucoup plus grande force, & tend à prouver que l'air phlogistique uni à l'air pur produit une beaucoup plus grande quantité d'acide nitreux que l'air inflammable; mais il ne me paroît pas prouvé que dans l'expérience où on ajoute de l'air phlogistique, l'acide ne soit dû qu'à cet air phlogistique & nullement à l'air inflammable.

Certaines circonstances qui se trouvent dans l'expérience de M. Cavendish me font croire que l'air inflammable contribue à cette production d'acide. Il a remarqué que la formation de l'acide dépend beaucoup de la proportion des deux airs, & qu'on n'a de l'acide qu'autant que l'air qui demeure après l'opération est plus pur que l'air commun; & que



lorsqu'on veut avoir beaucoup d'acide, il faut augmenter la quantité d'air déphlogistiqué. Ainsi dans une expérience où la pureté du résidu des airs brûlés étoit à celui de l'air commun comme 196 à 100, il a obtenu une plus grande quantité d'acide que dans une autre expérience où l'excès de pureté étoit seulement comme 186 à 100. Mais ce n'est plus la même chose lorsqu'on ajoute de l'air phlogistiqué aux deux autres airs. Ce mélange ne requiert pas une aussi grande quantité d'air déphlogistiqué, & le résidu n'est pas aussi pur. Au contraire il a trouvé une plus grande quantité d'acide dans une expérience où la pureté du résidu étoit à l'air commun seulement comme 78 à 100, que dans une autre où le résidu étoit comme 90 à 100. Il paroît dans l'expérience de M. Cavendish que de deux mélanges faits, l'un seulement d'air inflammable & d'air déphlogistiqué, & l'autre de ces deux airs avec de l'air phlogistiqué, on a eu des quantités différentes d'acide relativement à la pureté du résidu des airs; d'où je pense qu'on peut conclure que cet acide ne provient pas entièrement de l'air phlogistiqué.

Il y a plusieurs autres raisons qui semblent donner de la probabilité à ce que nous venons de dire. M. Cavendish a établi que l'air phlogistiqué combiné avec l'air pur par le moyen de l'étincelle électrique peut produire de l'acide nitreux; mais d'autres faits prouvent que l'air inflammable est souvent changé en air phlogistiqué, & que ces deux fluides sont composés des mêmes élémens seulement en différentes proportions. Ainsi lorsque l'air inflammable est long-tems exposé sur l'eau, il perd son inflammabilité, & acquiert les propriétés de l'air commun & de l'air phlogistiqué (1). Une portion d'air pur & deux d'air inflammable demeurant quelque tems enfermées sur le mercure sont viciées au point qu'après la détonation il y a un résidu plus considérable que si on les enflamme sur le champ (2). L'air inflammable retiré de l'esprit-de-vin est dépouillé de son inflammabilité par l'étincelle électrique (3). Schéele ayant respiré plusieurs fois une certaine quantité d'air inflammable, lui a ôté son inflammabilité, & il est devenu capable d'entretenir la flamme. Ces expériences ont été examinées par M. Fontana & vérifiées par M. de la Métherie. M. Fontana ayant agité avec du sang l'air inflammable, une partie fut absorbée, & le résidu diminua avec l'air nitreux. M. de la Métherie a observé que l'air inflammable est absorbé par le charbon incandescent & éteint dans le mercure, & qu'en portant ce charbon dans l'eau, une partie seulement de l'air se dégage, & est altérée dans ses qualités. Tous ces faits ne paroissent pas laisser de doute que non-seulement l'air inflammable, l'air phlogistiqué, mais encore

(1) De la Métherie, Essai sur l'Air, &c. tom. I, pag. 67, 151, &c.

(2) De la Métherie, *ibid.* pag. 230.

(3) Van-Marum, Expériences électriques, &c.

l'air nitreux contiennent quelque matière inflammable ; & peut-être cette matière inflammable, lorsqu'elle est pure & non modifiée, est-elle celle qui unie avec l'air pur forme l'acide nitreux.

Il reste une difficulté, qui est de savoir comment l'acide produit dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable a pu échapper à de si favans philosophes. Ceci, je pense, ne peut être attribué qu'à l'extrême volatilité de cet acide qui étant très-phlogistique peut se soutenir à l'état aëriiforme, ou prendre quelqu'autre modification. On a déjà observé plusieurs de ces modifications, comme l'air nitreux déphlogistique, l'air acide nitreux coloré, lesquels n'affectent pas l'air commun. Ces deux airs ont été décrits par le docteur Priestley.

Mais une des formes dans lesquelles on convertit facilement l'acide nitreux, est l'air pur & l'air phlogistique, & peut-être y en a-t-il encore beaucoup d'autres qui ne nous sont pas connus. C'est au moins ce que paroît prouver l'odeur qu'on apperçoit dans les vaisseaux après la détonation, laquelle odeur ne sauroit venir de l'eau décomposée. Elle paroît donc plutôt due au fer ou autres substances sur lesquelles on fait passer l'eau en vapeurs pour en retirer l'air inflammable.

Il paroît probable que les vaisseaux métalliques employés par le docteur Priestley peuvent contribuer à obtenir de l'acide ; car quoiqu'on obtienne toujours de l'acide lorsqu'on fait la détonation dans les vaisseaux de verre, comme le prouve le changement de couleur de la teinture de tournesol, cependant il y en a plus de produit dans les vaisseaux de cuivre. Il paroît que l'acide aussitôt qu'il est formé se combine au métal, parce qu'il a affinité avec lui, & aussi parce que la chaleur & la compression contribuent à cette union (1).

Dans l'examen que j'ai fait de cette dissolution de cuivre que le docteur Priestley a obtenue en faisant brûler l'air inflammable & l'air pur, j'ai observé une chose bien remarquable, c'est une quantité sensible, quoique petite, d'acide marin mêlé avec l'acide nitreux. On fait que

(1) Ce qui prouve que les vaisseaux de cuivre sont plus propres à condenser cet acide, c'est que le docteur Priestley a obtenu une dissolution de cuivre en faisant détonner dans des vaisseaux de cuivre un mélange d'air inflammable & d'air commun, tandis que M. Cavendish n'a pu trouver aucun acide dans de semblables expériences faites dans des vaisseaux de verre. Or, comme M. Cavendish est si distingué dans l'art des expériences, il ne semble pas qu'on puisse assigner d'autre cause de la différence de ces résultats que celle des vaisseaux. Je puis ajouter que la liqueur qu'a obtenue ici le docteur Priestley étoit beaucoup moins acide que celle qu'avoit donnée la détonation de l'air inflammable & de l'air pur ; & quoique je ne doute pas qu'il y ait du cuivre dissous (le docteur Priestley l'a examiné), je suis porté à croire que l'acide n'est rendu bien sensible que dans des vaisseaux de métal. Le docteur Priestley n'a pas encore publié ses expériences ; mais il veut bien que j'en fasse mention.

dans la production soit naturelle, soit artificielle de l'acide nitreux, il s'y trouve toujours quelque portion de sel marin, comme je l'ai déjà observé dans ma Lettre au docteur Priestley sur l'analyse de cette dissolution de couleur verte qu'il a obtenue. *Voyez les Transactions Philosophiques*, 1788, partie 2<sup>e</sup>. On fait que le Comte de Saluces avoit trouvé quelquefois du sel marin dans la formation de l'acide nitreux.

Ce mélange d'acide marin avec l'acide nitreux produit par la combustion de l'air pur & de l'air inflammable a encore été remarqué dans une autre expérience; d'où on peut conclure que la concomitance de ces deux acides n'est point une chose accidentelle.

Le docteur Priestley croit que la quantité d'acide qu'il a obtenue est environ la vingtième partie des airs brûlés. Cette quantité est beaucoup plus considérable que celle qu'a obtenue M. Cavendish qui ayant brûlé 19,500 grains mesure d'air pur avec 37,000 grains mesure d'air inflammable, n'a obtenu d'acide nitreux que la quantité nécessaire pour faire deux grains de nitre (1).

Cette production de l'acide nitreux par la combustion des deux airs étant bien établie, il s'enfuit plusieurs conséquences importantes.

1<sup>o</sup>. *Qu' l'eau n'est pas composée d'air pur & d'air inflammable; ou qu'elle l'est seulement de certaines proportions de ces airs, tandis que d'autres proportions forment l'acide nitreux.* Il seroit difficile de nier que l'eau puisse être formée de ces airs; mais en admettant que ces mêmes fluides produisent l'acide nitreux, & que le poids de l'eau obtenue n'est jamais égal à celui des airs employés, on renverse le seul argument qu'on eût pour la composition de l'eau; savoir, que son poids dans cette expérience est égal à celui des airs employés. D'ailleurs, il est connu que ces fluides élastiques contiennent beaucoup d'eau, soit comme suspendue ou dissoute, ou soit qu'elle leur soit une partie nécessaire. Il ne reste donc aucun fondement à l'hypothèse que l'eau soit formée de ces airs. M. Kirwan a prouvé également que la décomposition de l'eau n'est qu'une pure supposition qui n'est appuyée sur aucun fait; & puisque l'expérience fondamentale de cette doctrine, savoir, qu'on obtient en eau un poids égal à celui des airs brûlés, est fautive, il faut donc que tout cet édifice croule, & on ne se souviendra plus que des talens des architectes qui l'avoient élevé.

2<sup>o</sup>. Il suit de la formation de l'acide nitreux par la combustion de l'air inflammable & de l'air pur, *que cet acide est formé de tous ces airs,*

---

(1) Il seroit difficile de déterminer la quantité d'acide produit, parce qu'on ne peut savoir combien il y a de chaux brune de cuivre dont une partie demeure à l'intérieur du tube, & que cette chaux peut contenir de l'acide ou de l'air déphlogistiqué.

*ou de quelque partie des élémens de ces airs : ou qu'il est formé par l'union de ces airs, ou séparé de l'air inflammable, ou de l'air déphlogistiqué par l'autre air.*

La séparation de l'acide par l'air déphlogistiqué semble au docteur Priestley être le véritable point de la question, mais qu'il n'entreprend pas de décider. Il rapporte seulement que M. Watt conjecture que l'acide nitreux est contenu dans l'air inflammable, & que l'air pur ne fait que le développer de la même manière que l'acide vitriolique est supposé exister dans le soufre, l'acide phosphorique dans le phosphore.

Le docteur Priestley dit ailleurs que j'avois toujours soutenu que l'union de l'air inflammable & de l'air pur devoit donner un acide, & que je pensois que ces deux airs étoient les principes de l'acide nitreux. Je dirai pourquoi je préfère cette explication aux deux autres.

Que cet acide ne soit pas dû uniquement à l'air déphlogistiqué, mais que l'air inflammable contribue à sa formation, c'est ce que me paroissent prouver les considérations suivantes.

1°. L'acide nitreux pur & le plus coloré contient quelque matière inflammable, laquelle paroît en exposant cet acide à une douce chaleur, ou en faisant rougir & fondre le nitre, ou en distillant le nitre avec l'acide vitriolique pur. Dans tous ces cas il se sépare du nitre une portion d'air pur, & la partie inflammable qui domine pour lors paroît ou sous forme d'acide phlogistiqué, ou de gaz nitreux, ou d'air phlogistiqué.

2°. La formation de l'acide nitreux par la combinaison de l'air pur avec l'air nitreux ou l'air phlogistiqué, qui sont tous absorbés lorsqu'ils sont en juste proportion, prouve indubitablement que cet acide contient une matière inflammable, si l'air nitreux & l'air phlogistiqué en contiennent une. Mais si leur matière inflammable est un des élémens de l'acide nitreux, cet acide lorsqu'il sera produit par la combustion de l'air pur & de l'air inflammable recevra donc cette matière inflammable de ce dernier air.

3°. Dans la formation de tous les autres acides connus, il y a une matière inflammable qui entre dans leur composition conjointement avec l'air pur, tels sont le soufre, le phosphore, le charbon, &c. Il ne sauroit donc y avoir le plus léger doute, que dans l'expérience du docteur Priestley l'air inflammable ne soit aussi partie constituante de l'acide qu'on obtient.

Mais l'air inflammable ne produit pas seul cet acide. L'air déphlogistiqué y entre aussi en substance; c'est que ce prouve la formation de tous les acides; soit qu'on les obtienne par la combustion comme dans celle du soufre, du phosphore, du charbon, &c. soit par le mélange comme dans le mélange de l'air pur & de l'air nitreux, l'air pur est toujours entièrement absorbé & le poids est augmenté. Je sais que l'on a dit que dans ces expériences le principe inflammable s'unit avec l'air pur

& forme l'eau dont est étendu l'acide, tandis que cet acide lui-même est précipité des corps inflammables du soufre, du phosphore, &c. mais cette explication n'est fondée que sur la doctrine de la composition de l'eau; doctrine détruite par les expériences que nous venons de rapporter. Mais en admettant cette supposition, soit l'acide, soit l'eau obtenus, contiendroient les deux airs employés.

Schæele a soutenu que le phlogistique ou principe inflammable dans la combustion des substances qui formoient les acides s'unissant à l'air pur formoit la chaleur ou la lumière, & s'échappoit. Mais M. Lavoisier a fait voir que cette explication ne pouvoit se soutenir, & qu'on retrouvoit & l'air pur & le corps combustible tout entiers dans l'acide formé. Cette union d'une matière inflammable & de l'air pur dans la formation des acides ne se voit mieux nulle part que dans la formation de l'acide nitreux, soit qu'on unisse l'air pur avec l'acide nitreux, l'air phlogistique ou l'air inflammable. C'est pourquoi je crois qu'on peut conclure que cet acide est composé de ces deux airs.

## EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. CRELL;

A M. DE LA MÉTHÉRIE.

MONSIEUR;

M. Klaproth a fait voir qu'on peut se servir de la méthode de graver sur verre par l'acide fluor, pour faire un micromètre de verre à l'usage des astronomes, & il est impossible qu'on puisse le graver aussi exactement par la manière ordinaire que par cette nouvelle. M. Klaproth a aussi analysé les *Zirkones* (espèce de pierres précieuses, *jargon*) ainsi que le spath adamantin: les premiers contiennent en cent parties, de terre filicée 31  $\frac{1}{2}$ , chaux de fer avec un peu de nikel  $\frac{1}{2}$ , d'une terre inconnue (qui diffère essentiellement des cinq terres principales) 68. L'autre, le spath est composé de la terre d'alun 66, & d'une terre pareillement inconnue, (mais différente de la précédente) 33-34. Celle-ci, tant qu'elle est encore unie avec la terre d'alun (avec laquelle elle est liée intimement naturellement) est bien dissoluble, mais si-tôt qu'elle en est séparée entièrement, elle est indissoluble & dans les acides & dans les alkalis. La terre inconnue des *Zirkones* n'est pas du tout dissoluble dans l'alkali, mais assez facilement dans les acides. M. Klaproth a aussi fournis presque toutes les pierres précieuses à l'analyse (qu'il publiera

dans son tems); mais il a trouvé que la plupart ne s'accordent guère avec celles que Bergman & d'autres ont publiées. M. Klaproth a aussi trouvé la confirmation que le régule de manganèse, réduit de la chaux blanche (qu'il obtint de la dissolution nitreuse phlogistiquee par l'alkali de tartre, à la manière de Bergman) se réduit en poudre à l'air libre, en rendant beaucoup d'air inflammable, sensible même à l'odeur. Si au contraire on prépare le régule de la manganèse crue cristallisée d'*Isefeld*, il ne s'est pas décomposé, pas même en deux années. — La terre adamantine de Chine n'est que du spath adamantin réduit en poudre. — M. Hahneman a trouvé que la méthode de M. V. D. *Ballen* de préparer le sel de Glauber par le sel commun & le vitriol martial à feu nud est fautive, parce que dans ces circonstances l'acide vitriolique s'empare du phlogistique, & rendu phlogistique ne peut plus décomposer le sel commun. Le même chimiste a observé que le mercure dissous dans l'air fixe, ne peut pas être précipité par les acides vitriolique, marin, phosphorique, & que le même redissout le turbith & le précipité blanc qui sont sur le point de se précipiter. Il remarque aussi qu'on peut employer une chaux mercurielle pure contre la vérole, en buvant suffisamment de l'eau de Seltz. On peut se servir du sublimé corrosif à plusieurs grains, comme d'un remède très-doux si on le dissout dans la même eau minérale.

Je suis, &c.

*Helmst.* ce 26 Décembre. 1788.

## EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. FERBER,

A M. DE LA MÉTHÉRIE.

MONSIEUR,

Je vous ai parlé de l'analyse du *spath adamantin* que M. Klaproth avoit commencée. Cette pierre contient une terre toute particulière & toute nouvelle, intimement liée avec une quantité double de terre argileuse. Le Mémoire de M. Klaproth est déjà imprimé dans les Observations de la Société des Curieux de la Nature à Berlin.

Le *Jargon de Ceylan* de M. Romé de Lille contient une autre terre primitive nouvelle, que M. Klaproth a également découverte. Cette terre se dissout dans l'acide vitriolique & aussi dans l'acide du vinaigre concentré,

&c

& forme un sel d'un goût particulièrement astringent, dont la cristallisation est un prisme tétraèdre, & intérieurement composée de rayons concentriques. Dans cent parties de jargon sont contenues :

- 68 parties de cette terre nouvelle.  
 31  $\frac{1}{2}$  — de terre siliceuse, &  
 $\frac{1}{2}$  — de fer en état de chaux mêlé avec du nickel.

Son Mémoire sur le jargon sera imprimé dans les Mémoires de ladite Société.

L'argent corné massif dans le Cabinet de Dresde en Saxe, anciennement exploité à Johangeorgentadt, d'une couleur brunâtre, contient sur cent parties :

- 67  $\frac{2}{3}$  parties d'argent.  
 6 — de fer en état de chaux.  
 21 — d'acide marin.  
 $\frac{1}{4}$  — — vitriolique.  
 1  $\frac{1}{4}$  — d'argile, ou de terre argileuse plutôt.  
 $\frac{1}{4}$  — de terre calcaire,

Suivant l'analyse de M. Klaproth.

On a donné pour du plomb corné certains cristaux en prismes hexangulaires d'une couleur grisâtre, de Mies en Bohême. M. Klaproth les ayant examinés, il n'y a pas trouvé de l'acide marin, mais de l'acide de phosphore. Reste à savoir s'il y existe réellement du plomb corné.

Par revanche il est vérifié par l'analyse de M. Klaproth que la mine blanche d'antimoine de Przibram en Bohême, en lames quèdres appliquées l'une à l'autre, est de l'antimoine en état de chaux minéralisé par l'acide marin.

Je suis, &c.

Berlin, le 20 Janvier 1789.

## LETTRE

DE M. SAGE,

A M. DE LA MÉTHÉRIE,

SUR L'ÉCOLE ROYALE DES MINES DE FRANCE.

MONSIEUR,

C'est avec plaisir & reconnaissance que tous ceux qui cultivent les Sciences lisent vos Discours qui servent d'introductions aux premiers cahiers

Tome XXXIV, Part. I, 1789. FEVRIER, V.

du Journal de Physique de chaque année ; ils offrent un tableau rapproché, exact & intéressant de tout ce qui a été publié l'année précédente ; on y trouve aussi des vues philosphiques & patriotiques qui font honneur à votre esprit & à votre cœur.

Les chimistes, Monsieur, vous ont en particulier beaucoup d'obligation, pour vous être opposé le premier au despotisme qu'une nouvelle secte vouloit exercer sur cette belle science. Vous ne vous êtes pas attaché, Monsieur, à démontrer l'*inanité* de leur Nomenclature, mais vous vous êtes occupé à exposer une série de faits péremptores qui fappent leur système.

En parlant de l'Ecole des Mines, page 51 de votre Discours à la tête du premier cahier du Journal de Physique de cette année, vous dites, Monsieur, que cette Ecole devoit se tenir dans les exploitations : vous ignorez vraisemblablement, Monsieur, que l'Administration a toujours eu pour but de rendre les élèves stationnaires dans les exploitations, afin de les familiariser avec la pratique & les rendre propres à diriger ensuite les travaux ; mais avant tout on a jugé convenable que les élèves fussent mis au courant de la théorie & de la pratique des sciences qu'exige la métallurgie, telles que la chimie, l'étude des minéraux, l'art de les essayer, la physique, la mécanique, l'architecture-pratique, le dessin, la géométrie & la connoissance du code des mines. C'est dans l'Ecole Royale que ces sciences sont enseignées. Il s'y est formé depuis cinq ans des sujets qui se sont distingués par leurs talens ; il n'a pas tenu à moi que cet établissement ne soit devenu encore plus utile. Mais il s'y est introduit des abus onéreux qui ont suspendu l'attention qu'on doit spécialement aux élèves de l'Ecole. Il faut espérer qu'elle sera revivifiée par les Etats-Généraux, puisqu'elle devient d'une nécessité indispensable pour nos provinces, dont la plupart renferment des mines, & n'ont personne pour en apprécier la nature & en diriger l'exploitation.

Vous savez, Monsieur, que ce ne sont pas les mines d'or & d'argent qui sont les seules intéressantes : celles de mercure, d'étain, de zinc, sont de la plus grande nécessité pour les arts. J'ai fait connoître l'année dernière que les mines de plomb de Pierreville dans le Cotentin offroient aussi une riche mine de zinc, sous forme de pierre calaminaire aussi belle & aussi bonne que celles de Sommerfet & du Duché de Limbourg, d'où le commerce de France a tiré ce minéral, jusqu'à présent. J'ai été cause qu'on a repris il y a deux ans l'exploitation de la mine de mercure des environs de Saint-Lo ; si elle eût été conduite par quelques-uns de nos élèves, on en auroit tiré un très-grand avantage ; mais les particuliers craignent de les employer de peur qu'ils ne rendent compte à l'Administration de leurs produits ; & l'Administration n'a pas encore voulu entendre que pour conduire cette partie à sa perfection, il faut former un conseil ou comité de personnes instruites, qui serviront à l'éclairer, au besoin.



Faute d'avoir arrêté un plan, le département des mines éprouve des changemens préjudiciables au bien public, à l'avènement de chaque Ministre qui ne connoissant pas, ou très-imparfaitement, les avantages qu'il doit produire, néglige de s'en occuper d'une manière convenable.

Il y a deux cens ans que Bernard Palissy exhortoît la France à tirer parti des richesses minérales qu'elle renferme dans son sein; il disoit dans ses leçons de minéralogie qu'il commença à l'âge de soixante-dix ans, que les métaux ne sortoient pas d'eux-mêmes de la terre, qu'ils exigeoient beaucoup d'art pour en être extraits. Puisse l'Administration Françoisse qui s'occupe de tout ce qui peut être utile aux citoyens & à l'avantage du commerce, croire que la métallurgie mérite réellement d'être protégée & encouragée. Je ne regretterai pas trente années de ma vie, que j'ai consacrées à poser les fondemens de cette science, & à rechercher tout ce qui est connu dans le règne minéral, que j'ai déposé dans le Cabinet de l'Ecole Royale des Mines, pour servir à l'instruction; si l'on suit les conseils que j'ai donnés, ils ne peuvent être suspects, puisque je sacrifie tout ce que j'ai pour faire terminer ce que j'ai entrepris pour le bien de l'état.

Je suis; &c.



## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

**C**ORNUS sistens descriptiones & icones specierum minus cognitatum.  
*Parisius, 1788, Didot jun. in-fol. fig.*

Par M. L'HÉRITIER, *Conseiller à la Cour des Aides de Paris.*  
 Se vend à Paris, chez Prevost & Barrois jeune, quai des Augustins;  
 & à Strasbourg, chez Koening. Prix, 9 liv. en papier ordinaire, &  
 18 liv. en papier velin.

Il est assez singulier, comme le remarque l'Auteur, qu'un genre de plantes aussi ancien que le cornouiller déjà connu dès les tems de Théophraste & de Pline, n'ait été traité particulièrement par aucun Botaniste. Aujourd'hui plus que jamais ce beau genre admis dans tous nos jardins à l'Angloise, dont ses différentes espèces font l'ornement par leurs fleurs & par leurs fruits, méritoit d'avoir sa monographie. Celle que M. l'Héritier présente au Public nous paroît remplir parfaitement son objet. Les six espèces gravées dans son Ouvrage, savoir, *Cornus Canadensis*, *Sericea*, *Circinata*, *Sriča*, *Paniculata* & *Alternifolia*, n'étoient figurées dans aucun autre Auteur. Ainsi le fond de l'Ouvrage & ses parties sont également neufs & intéressans. Son exécution le rend encore plus

Tome XXXIV, Part. I, 1789. FEVRIER. V 2

précieux, & il fait un nouvel honneur aux presses de Didot jeune. Il est de même format & sur le même papier que les *Stirpes novæ & Sertum Anglicum* du même Auteur. Mais celui-ci qui est terminé à l'avantage d'être à la portée de tout le monde, tandis que le prix du premier en proportion de son étendue force peut être quelques amateurs & botanistes à s'en priver. Il n'en a été tiré qu'un très-petit nombre (350) d'exemplaires tant en papier ordinaire qu'en papier velin.

*Bibliothèque Physico-Economique, instructive & amusante, année 1789, ou huitième année ; contenant des Mémoires, Observations pratiques sur l'Economie rurale, les nouvelles Découvertes les plus intéressantes dans les Arts utiles & agréables ; la Description & la figure des nouvelles Machines & Instrumens qu'on y doit employer d'après les expériences de leurs Auteurs ; des Recettes, Pratiques, Procédés, Médicamens nouveaux, externes & internes, qui sont relatifs aux Hommes & aux Animaux ; les Moyens d'arrêter les Incendies & autres événemens provenant des vices & de l'altération de l'air ; des nouvelles vues sur plusieurs points d'économie domestique, & en général sur tous les objets d'utilité & d'agrément dans la vie civile & privée, &c. &c. On y a joint des notes qu'on a cru nécessaires sur plusieurs articles ; 2 vol. in-12. avec des planches en taille-douce. Prix, 6 liv. reliés, & 5 liv. 4 sols brochés francs de port par la poste. A Paris, chez Buiffon, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coëtlosquet, N°. 20.*

Cet Ouvrage forme actuellement douze volumes ou huit années, qui se vendent ensemble ou séparément ; savoir, l'année 1782, 1 vol. 1783, 1 vol. 1784, 1 vol. 1785, 1 vol. 1786, 2 vol. 1787, 2 vol. 1788, 2 vol. 1789, 2 vol. Le prix de chaque volume est de 2 liv. 12 sols broché, franc de port, par la poste, dans tout le Royaume. On affranchit l'argent & les lettres d'avis.

Ces nouveaux volumes nous paroissent parfaitement remplir les vues du Public, qui sans doute les accueillera aussi favorablement que les premiers.

*Recherches, Mémoires & Observations sur les Maladies épiçootiques de Saint-Domingue, recueillies & publiées par le Cercle des Philadelphes du Cap François :*

Nous serions trop heureux si nous avions rempli dignement les vues du Gouvernement. Nous le serions encore plus si cet Ouvrage peut contribuer à l'utilité publique pour laquelle il a été uniquement fait. *M. Paulet.*

Au Cap-François, de l'Imprimerie Royale, 1 vol. in-8°.

Les animaux domestiques sont devenus d'une si grande utilité pour

l'homme, qu'il est obligé de prendre les soins les plus assidus pour leur conservation. Leur état de domesticité les a fait dégénérer, ainsi que l'homme lui-même, & les a fournis à la même foule de maladies. Cet Ouvrage de l'illustre Société du Cercle, rassemblant beaucoup de connoissances sur les épizooties, ne peut donc être que d'une très-grande utilité.

*De l'origine des Forces magnétiques ; par P. PREVOST, de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, & Professeur honoraire de l'Académie de Genève.* A Genève, chez Barde, Manget & Compagnie ; & se trouve à Paris, chez Buiffon, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coëtlosquet, 1 vol. in-8°.

L'Auteur de cet Ouvrage, comme le titre l'annonce, cherche à expliquer la cause des forces magnétiques. Il fait une application savante des principes de M. le Sage de Genève & de ceux d'Æpinus.

*Manuel du Pharmacien, ou Instructions sur les différens objets d'étude nécessaires aux Elèves en Pharmacie ; par M. DE MACHY, Censeur Royal, Démonstrateur d'Histoire-Naturelle au Collège de Pharmacie de Paris.* A Paris, chez Buiffon, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel de Coëtlosquet, 2 vol. in-8°. Prix, 8 liv. broché, & 9 liv. francs par la poste.

Le titre de l'Ouvrage annonce quelle a été l'intention de l'Auteur, dont la réputation est faite. Il a voulu rassembler dans un corps d'Ouvrage les connoissances les plus nécessaires aux jeunes gens qui étudient la Pharmacie.

*Le Vau d'un Agriculteur, ou Essai sur quelques moyens de remédier aux ravages de la grêle & à la disette des grains ; par M. SONIN DE MANONCOURT, ancien Officier de Marine, Correspondant du Cabinet du Roi, Membre de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Nancy, &c.*

Ferreus est, Rheus, quifquis in urbe manet. *Tibul.*

A Berlin & à Londres ; & se trouve à Paris, chez Née de la Rochelle ; & à l'hôtel de Calais, rue Coquillière ; à Strasbourg, chez Salfeman ; à Metz, chez Devilles ; à Colmar, chez Fontaine le jeune ; à Nancy, chez Bontoux, 1 vol. in-8°.

L'Auteur en bon patriote propose, pour ménager les grains dont l'homme tire sa subsistance, de ne les point employer aux arts. Il veut, par exemple, que l'amidonier ne s'en serve plus, & pense que plusieurs autres plantes, telle entr'autres que la nielle, (*nigella arvensis cornuta*, Tournef.) pourroient fournir de très-bon amidon.

*Essai sur l'Histoire-Naturelle du Chili ; par M. l'Abbé MOLINA , traduit de l'Italien & enrichi de notes par M. GRUVEL , D. M. A Paris , chez Née de la Rochelle , Libraire , rue du Hurepoix , près le pont Saint-Michel , 1 vol. in-8°.*

Tout ce qui nous présente des faits nouveaux mérite d'être accueilli. Cette Histoire-Naturelle du Chili intéressera , ainsi que les notes dont l'a enrichie le savant Traducteur.

*JOHANNES HIERONYMUS SCHROTTERS , &c. c'est à-dire : Essai de nouvelles Découvertes en Astronomie ; par M. JEAN-JÉRÔME SCHROETER , Grand-Bailli pour le Roi d'Angleterre à Lilienthal , près de Brèmen , Membre de l'Académie Electorale de Mayence , Correspondant de l'Académie de Gottingue : publié par JEAN EULER DE BODE , de l'Académie des Sciences de Prusse. A Berlin , 1788.*

Le célèbre Auteur a rassemblé ici en détail les observations sur les taches & bandes de jupiter dont nous avons donné un extrait en février 1788. Il y traite de beaucoup d'autres objets qui intéresseront les Astronomes.

*Entomologie , ou Histoire-Naturelle des Insectes , avec les différences spécifiques , la description , la synonymie des Auteurs , &c. &c. & la Figure enluminée de tous les Insectes connus ; par M. OLIVIER , Docteur en Médecine. Première & seconde livraison des Planches , chacune de douze Planches.*

Ces vingt-quatre planches représentent différens coleoptères. Ils sont dessinés avec la plus grande exactitude , & l'enluminure est d'un beau fini. On donnera la description dans les livraisons suivantes , comme on l'a dit , parce que l'Auteur veut faire auparavant un voyage d'Angleterre & de Hollande. On peut voir ces planches chez lui , rue des Maçons , N°. II , chez M. Prevost , Libraire , quai des Augustins , Madame Delaguette , rue de la Vieille-Draperie , M. Lami , Libraire , quai des Augustins , MM. Bazan & Poignant , Marchands d'Estampes , rue & hôtel Serpente , & M. Royez ; Libraire , quai des Augustins.

*Papillons d'Europe peints d'après nature : seconde livraison , les Hiboux. A Paris , chez la veuve Delaguette , Imprimeur-Libraire , rue de la Vieille-Draperie , & Bazan & Poignant , Marchands d'Estampes , rue & hôtel Serpente.*

Cette livraison est exécutée avec le même soin que les précédentes. Elle comprend depuis la planche CCVII<sup>e</sup> & jusques & compris la planche CCXVIII<sup>e</sup>. On voit avec quel zèle cette belle entreprise se continue.

*Programme de la Société Teylerienne à Haarlem , pour l'année 1789.*

La Société Teylerienne s'étant proposée de contribuer aux progrès de la Physique expérimentale , autant qu'il est dans son pouvoir , désireroit qu'on fût plus généralement vaincu de l'utilité étendue de cette

science, afin qu'on se portât avec un plus grand zèle pour la cultiver, la Société susdite, étant obligée par la dernière volonté du fondateur de proposer une question physique pour l'année 1789, promet donc le Prix ordinaire, consistant en une médaille d'or de la valeur intrinsèque de 400 florins de Hollande, à celui qui fera voir de la manière la plus évidente :

*Quels sont l'usage & le fruit principal de la Physique expérimentale, tant pour l'économie en général, que pour chacun de ceux qui s'y appliquent. — Quelle lumière elle répand sur d'autres sciences utiles. — De quelle manière on pourroit exciter & faciliter une étude générale de cette science? — Et quelles recherches pourroit-on entreprendre dans l'espérance fondée d'augmenter la science physique, & de l'enrichir de découvertes nouvelles & intéressantes?*

Les réponses doivent être très-lisiblement écrites en *latin, françois ou hollandois*, signées d'une devise, & accompagnées d'un billet cacheté, qui porte la même devise en dehors, & dans l'intérieur duquel le nom & l'adresse de l'Auteur soient désignés. Elles doivent être adressées à la maison de la fondation de Teyler, avant le 5 avril 1790, pour être jugées avant le 5 novembre de la même année.

On prie les Auteurs de n'écrire pas leurs Mémoires avec leur main propre, ou de n'y faire voir leur main, sur-tout ceux dont l'écriture est connue à la Société, puisque chaque Mémoire, dans lequel on découvrirait la main de l'Auteur, ne pourra pas concourir, comme s'il étoit soussigné par le nom de l'Auteur. On avertit aussi les Auteurs, que la Société ne rendra pas les Mémoires reçus, ni leurs copies, sous quelque prétexte qu'on les demande.

La Société rappelle aux Auteurs des loix générales, que ceux qui envoient leurs Mémoires à la Société, s'obligent de ne pas faire imprimer, soit en entier, soit en partie, les Mémoires par lesquels ils gagnent le Prix, qu'après avoir obtenu la permission de la Société, ni d'en faire aucun autre usage, avant qu'ils soient publiés par la Société.

---

*Errata. Cahier de Janvier.*

Page 17, ligne 11, les cubes de spath fluor & de la blende, effacez de la blende.

---

## T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

**M**ÉMOIRE en réponse à celui que M. BOUCHERIE a fait insérer dans le Journal de Physique du mois de Septembre 1788, sur le raffinage du Sucre; par M. PROZET, Maître en Pharmacie, de l'Académie des Sciences d'Orléans, page 81

160	OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &c.	
	Mémoire sur le Bleu de Prusse; par M. WOLFF,	99
	Lettre de M. DIZÉ, de la Société Royale de Bergara, & Elève de M. D'ARCEZ au Collège Royal, à M. DE LA MÉTHERIE,	105
	Examen d'une Substance gélatineuse ramassée par M. DOMBEY, sur une espèce d' <i>Opuntia</i> de la Province de Huanuco au Pérou, près du fleuve des Amazones; par M. SAGE,	108
	Observations sur la purification du Borax brut; par M. TYCHSEN, article extrait des Annales Chimiques de M. CRELL, par M. COURRET,	110
	Lettre de M. ***, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la différence très-essentielle qui existe entre les pierres dites Pechstein de Meissniltmontant & les vrais Pechsteins de Hongrie, d'Auvergne, &c. &c.	116
	Lettre de M. l'Abbé CAVANILLES, à M. MEDICUS,	119
	Lettre de M. REBOUL, de l'Académie de Toulouse, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la Combustion,	124
	Lettre à MM. les Rédacteurs du Journal de Physique, sur la Molybdène d'Altemberg en Saxe; par M. PELLETIER, Membre du Collège de Pharmacie de Paris,	127
	Mémoire sur le Quinquina-Piton ou des montagnes, Quinquina indigène de la Guadeloupe & de la Martinique; par M. DE BADIÉ,	129
	Réponse à l'Auteur des Observations sur la construction des Cônes de Cherbourg, insérées dans le Journal de Physique du mois d'Octobre 1788,	133
	Troisième Lettre de M. SAGE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la nouvelle Nomenclature,	138
	Mémoire sur l'Acide nitreux; par M. KEIR: extrait;	142
	Extrait d'une Lettre de M. CRELL, à M. DE LA MÉTHERIE,	151
	Extrait d'une Lettre de M. FERBER, à M. DE LA MÉTHERIE,	152
	Lettre de M. SAGE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur l'Ecole Royale des Mines de France,	153
	Nouvelles Littéraires,	55

## A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & DE LA MÉTHERIE, &c.* La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 21 Février 1789.

VALMONT DE BOMARE,

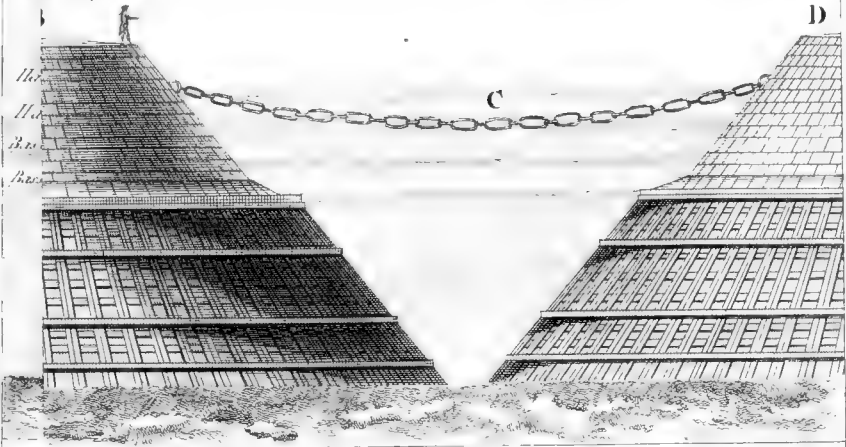






tionné

Cône Perfectionné



COMMENCE. EN. 1782.

20 Toises

—

L'intérieur



Haute. mer. d'Équinoxes . . .

Haute. mer. de morte. Paris . . .

Basse. mer. de morte. Paris . . .

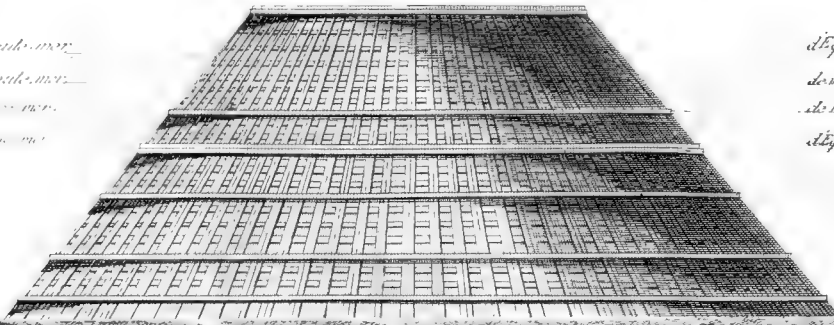
Basse. mer. d'Équinoxes . . .



Cône Nouvellement mis à la Mer

A

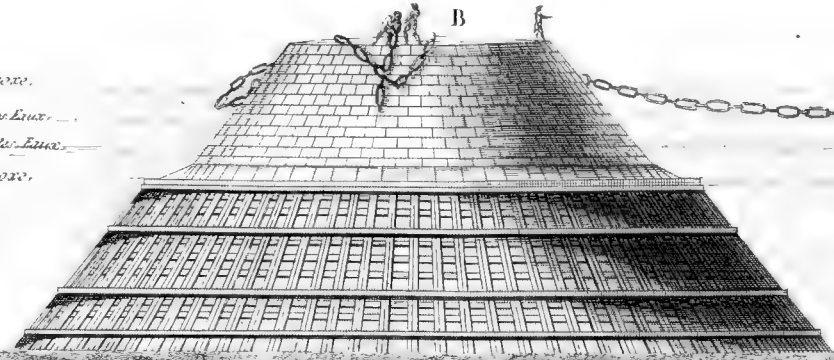
Haute mer.  
Haute mer.  
Basse mer.  
Basse mer.



Cône Perfectionné

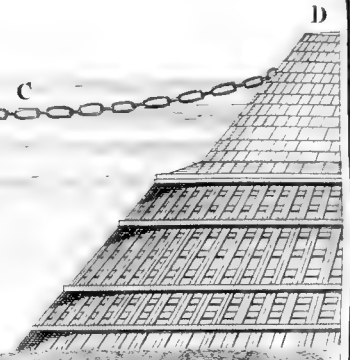
B

Égouttoir.  
de morte-Eaux.  
de morte-Eaux.  
Égouttoir.

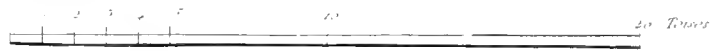


Cône Perfectionné

D

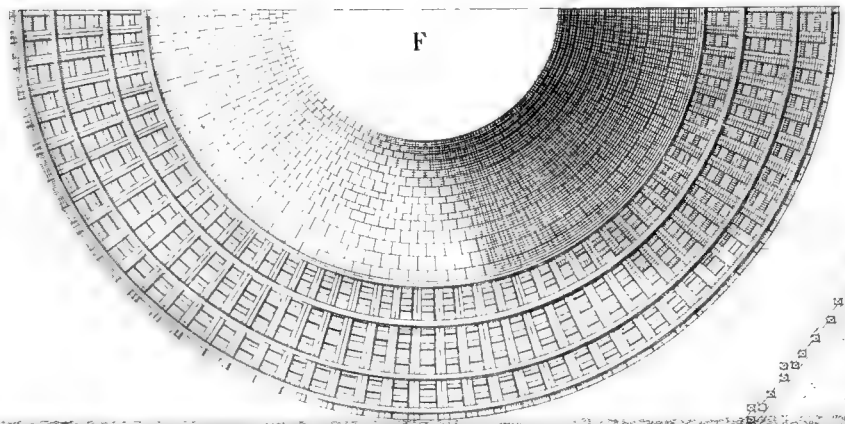


PROJET. DES. CÔNES. DE. CHERBOURG. COMMENCÉ. EN. 1-82.



Plan d'un cône à vue d'oiseau avec sa plate-forme

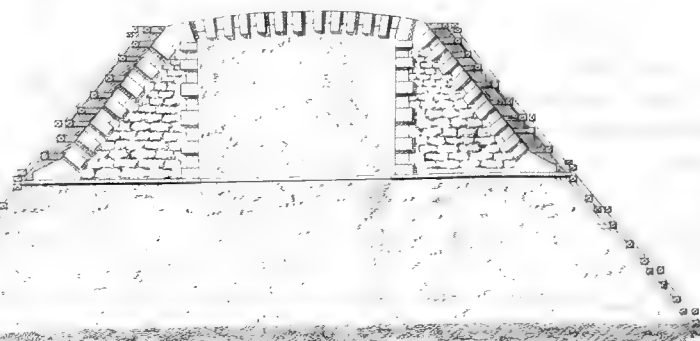
F



Coupe d'un cône pour faire connaître l'intérieur

E

Haute mer. Égouttoir.  
Haute mer. de morte-Eaux.  
Basse mer. de morte-Eaux.  
Basse mer. Égouttoir.



# JOURNAL DE PHYSIQUE.

M A R S 1789.

## SUITE DE LA NOTICE DES OBSERVATIONS FAITES SUR LE COL DU GÉANT;

Par MM. DE SAUSSURE.

**T**EMPÉRATURE des neiges. Sur les hautes Alpes, la surface de la neige gèle pendant la nuit, lorsque le tems est clair, dans toutes les saisons de l'année. Cette congélation n'est que superficielle sur les glaciers élevés seulement de 900 ou de 1000 toises au-dessus de la mer; mais à la hauteur de 1200 toises & au-dessus, la neige se durcit à la profondeur de plusieurs pouces; il se forme ainsi à sa surface une croûte assez solide pour porter des hommes. Sous cette croûte gelée la neige demeure à zéro ou au terme de la congélation: je l'ai fondée dans le voisinage du Col du Géant jusqu'à la profondeur de 12 pieds, & je l'ai constamment trouvée à ce terme.

Je croyois donc que la congélation de la surface venoit du froid de l'air extérieur, & je fus bien étonné quand je vis sur le Col du Géant les neiges voisines de notre arête, commencer à se geler le soir des que le soleil cessoit de les réchauffer, quoique l'air extérieur fût encore à 2 & même à 3 degrés au-dessus du terme de la congélation.

Je pensai d'abord que notre arête de rocher, quelqu'étroite qu'elle fût, communiquoit à l'air qui reposoit sur elle, une chaleur supérieure à celle de l'air qui étoit directement au-dessus de la neige; mais l'expérience prouva l'insuffisance de cette explication.

En effet, le 12 de juillet, je fixai trois thermomètres semblables & à boule nue au-dessus de la neige du glacier d'Entrèves; le premier à 20 pouces, le second à une ligne, & le troisième en contact avec la surface même de la neige. A dix heures & un quart du soir, je trouvai le premier thermomètre à  $+1,8$  exactement comme celui qui étoit habituellement en expérience au-dessus de l'arête; d'où il suivoit que cette arête n'influoit nullement sur la température du thermomètre suspendu à quatre pieds

au-dessus d'elle ; le second thermomètre, situé à une ligne de la neige, étoit à zéro ; & le troisième, celui qui touchoit la neige, à  $-0,2$ , ou à deux dixièmes de degré au-dessous de la congélation ; effectivement la neige étoit couverte d'une croûte gelée, épaisse de 2 ou 3 lignes ; sous cette croûte la neige étoit à zéro & nullement gelée.

Mais voici un fait bien plus remarquable. Un grand bloc de granit reposoit entre nos deux tentes sur le milieu de l'arc. Lorsque le soleil éclairoit cette pierre, nos guides avoient soin de jeter de la neige sur une de ses faces qui étoit en pente du côté du sud-est, & l'eau qui distilloit de cette neige, à mesure qu'elle se fondoit, étoit recueillie par des seaux placés au bas de la pierre ; c'étoit-là notre fontaine, nous n'avons pas bu d'autre eau pendant notre séjour sur le Col du Géant. Le 17 juillet, à huit heures du soir, je venois d'observer le thermomètre en plein air, je l'avois trouvé à 2 degrés trois quarts au-dessus de zéro ; & en passant auprès de cette pierre, je portai par hasard la main sur une pelote de neige de la grosseur d'un œuf qui étoit restée sur la pierre ; quel ne fut pas mon étonnement de trouver cette neige gelée à sa surface, tandis que le granit sembloit devoir conserver encore une partie de la chaleur que le soleil lui avoit imprimée. Je résolus sur le champ de constater avec précision toutes les circonstances de ce singulier phénomène. Je pris de la neige qui n'étoit point gelée ; j'en fis une pelote de la grosseur d'une pomme ; je nichai à son centre la boule d'un thermomètre, & je posai cette pelote sur la pierre : je posai un second thermomètre en contact avec la surface extérieure de la boule de neige ; un troisième en contact avec la pierre dans un endroit où elle étoit sèche, & un quatrième à un pouce de distance de cette même pierre. Tout cela fut ajusté à dix heures & trois quarts. Un peu après onze heures, je trouvai le thermomètre dont la boule étoit au centre de la pelote de neige & celui qui le touchoit extérieurement, tous deux à zéro, & la neige n'étoit point gelée ; les autres thermomètres étoient tous deux à  $+1,8$ . Mais à minuit & vingt-cinq minutes le thermomètre au centre de la pelote de neige étant toujours à zéro, celui qui la touchoit par dehors étoit à  $-0,1$  ; aussi toute la surface extérieure de cette pelote étoit-elle gelée. Les deux autres thermomètres étoient à  $+1,2$  & le thermomètre en plein air à  $+1,1$ . J'avois placé sur la pierre & à côté de la boule de neige une petite éponge légèrement imbibée d'eau. Lorsque la neige fut gelée, la surface de l'éponge commençoit aussi à se geler, mais seulement dans sa partie supérieure. L'expérience de cette éponge n'est pas la seule qui nous ait prouvé que ce froid superficiel n'étoit pas propre exclusivement à la neige ; car nous avons vu constamment la surface de l'eau contenue dans des seaux exposés à l'air, & nos tentes, lorsqu'elles avoient été mouillées, & des linges mouillés que je tenois à dessein en expérience, se geler lorsque le thermomètre en plein air étoit encore d'un & même de deux degrés au-dessus de zéro.

En cela, de même qu'à différens autres égards, ces observations différent de celles qu'a faites M. Wilson sur le froid superficiel de la neige, *Philos. Transf. vol. 70 & 71*. Mais la comparaison de ces phénomènes & la discussion des causes auxquelles on peut les attribuer exigent plus de développement qu'on ne peut leur en donner ici. J'ajouterai seulement, qu'à Genève, depuis mon retour, j'ai tendu horizontalement, à l'ombre & dans des situations semblables, deux linges, l'un sec & l'autre mouillé. Un thermomètre couché sur le linge mouillé s'est tenu d'un degré, & même quelquefois d'un degré & un quart plus bas que celui qui reposoit sur le linge sec. L'air extérieur étoit à 2 degrés au-dessus de zéro & le linge ne gela pas; mais je ne doute pas qu'il n'eût gelé si le thermomètre n'eût été qu'à un degré. Le froid produit dans cette expérience est bien certainement l'effet de l'évaporation. Et si ce froid est moins grand dans la plaine, c'est que l'évaporation y est aussi moins considérable.

La croûte gelée qui recouvre les neiges est sans doute plus épaisse en hiver qu'en été; je ne crois cependant pas qu'elle ait plus de dix pieds d'épaisseur, & je suis persuadé qu'au-delà de cette profondeur, les neiges demeurent tendres &, comme en été, au terme de la congélation. En effet, si l'on adopte le principe que j'ai posé dans l'article précédent, que la différence, entre la température des plaines & celle des hautes montagnes, n'est en hiver que les deux tiers de ce qu'elle est en été; on verra, que puisque la température moyenne du Col du Géant n'est en été que de 15 degrés plus froide que celle de Genève, elle ne le sera que de 10 en hiver. Ainsi comme nos plus grands froids n'excèdent guère 15 degrés au-dessous de zéro, ceux du Col n'excéderaient guère 25, & ceux de la cime du Mont-Blanc 30 ou 31; ce qui est un peu moins que les plus grands froids de Pétersbourg. Or, puisqu'à la Baie-d'Hudson, dont le climat est beaucoup plus froid que celui de Pétersbourg, la terre ne gèle qu'à la profondeur de seize pieds anglois, environ quinze pieds de France; on ne s'écartera pas beaucoup de la vérité, en supposant que, sur les hautes cimes des Alpes, la neige ne gèle en hiver qu'à dix pieds de profondeur, sur-tout si l'on considère que la neige se laisse pénétrer par le froid plus difficilement que la terre.

Ces considérations confirment ce que j'ai avancé dans le chapitre sur les Glaciers (*Voyages dans les Alpes, tom. I*), que le fond des calottes de neige dont les hautes cimes sont chargées, est encore de la neige & non point de la glace. Mais j'y joindrai aujourd'hui cette restriction, c'est qu'il peut y avoir & qu'il y a effectivement de la glace sur les bords des escarpemens & des crevasses par où l'air extérieur peut pénétrer. J'en ai vu la preuve en allant au Mont-Blanc. Les neiges épaisses qui reposent sur des pentes médiocrement rapides contractent des fentes qui se coupent à angles droits, & qui divisent les neiges en grands blocs de forme rectangulaire. Souvent ces blocs sont si réguliers qu'on les diroit taillés au ciseau. Les

gens de Chamouni les nomment alors des *sérés* ou *séracs* du nom d'une espèce de fromage compacte que l'on retire du petit-lait (*serum*), & auquel on donne aussi une forme rectangulaire. Ces séracs rangés en ordre comme des gabions sur le bord de l'escarpement du Dôme du Goûté présentoient l'aspect le plus extraordinaire, & il s'en détachoit de tems en tems qui rouloient jusqu'au bas & qui couvroient de leurs débris la route que nous suivions. J'eus-là la facilité de les observer de près. Ils sont composés de couches parallèles; ces couches marquent les années, & sont d'autant plus minces qu'elles sont plus anciennes. Les supérieures n'ont point de consistance, parce qu'elles ne peuvent pas retenir la quantité d'eau nécessaire pour lier leurs parties; mais elles deviennent graduellement plus compactes, & celles du fond ont réellement la consistance de la glace, parce qu'après avoir été imbibées d'eau par la fonte des neiges supérieures, l'air qui les entoure a donné au froid extérieur un accès suffisant pour les geler. Du haut du Col du Géant, on voit aussi une quantité de ces séracs, & sur-tout à la surface du glacier du Mont-Fréti.

*Électromètre.* Notre misérable petite cabane qui n'avoit que six pieds de vuide, occupoit, comme je l'ai dit, l'extrémité d'une arête de rochers; elle étoit ainsi, presque de tous côtés, entourée de précipices. Il falloit donc avoir la tête assez bonne, pour se tenir debout sur le toit de cette cabane. C'est pourtant-là que mon fils & moi nous observions régulièrement l'électromètre, parce que cette situation isolée étoit la plus avantageuse. Nous n'eûmes pas, comme je l'aurois désiré, plusieurs jours consécutifs entièrement exempts de nuages, pour observer avec certitude la marche de l'électricité du tems serein; les deux glaciers qui bordaient notre arête faisoient l'office de réfrigérans, & condensaient les vapeurs qui s'élevoient des profondes vallées situées immédiatement sous nos pieds. Ces vapeurs condensées formoient des nuages & des brouillards qui venoient nous troubler, même quand le tems étoit par-tout ailleurs de la plus parfaite sérénité. Nous eûmes cependant deux ou trois jours assez exempts de nuages pour me permettre de m'assurer que l'électricité du tems serein suit sur cette cime élevée la même marche qu'elle suit en été dans les plaines, c'est-à-dire, qu'elle augmente graduellement depuis quatre heures du matin, où elle est presque toujours nulle, jusqu'à midi ou deux heures, où est son *maximum*. Cette observation est très-remarquable, en ce qu'elle prouve que ce n'est pas la température locale qui détermine la différente marche de l'électricité aérienne dans les différentes saisons, car puisque nous avions sur ce Col à-peu-près la température des hivers de la plaine, si la marche de l'électricité avoit dépendu de la chaleur locale, elle auroit eu comme en hiver deux *maximum*, un le matin & un le soir, & non pas un seul dans le milieu de la journée. (*Voyages dans les Alpes*, §. 802 & suiv.)

Quant à son intensité, la plus forte que nous ayons vue par un tems serein, fit écarter de trois lignes huit dixièmes les boules de mon électromètre. Or, dans la plaine une situation aussi isolée auroit certainement donné par un tems aussi froid une électricité plus forte. Cette remarque, d'accord avec celle que j'avois faite sur le Mont-Blanc, prouve que l'électricité du tems serein perd de sa force à mesure que l'air se rarefie en s'éloignant de la surface de la terre. Mais l'électricité des orages se manifeste plus fréquemment & avec une intensité égale, si ce n'est même supérieure à celle qu'on lui voit dans les plaines. Celle du tems serein fut comme dans la plaine, constamment positive, mais dans les orages, nous la vîmes souvent négative (1).

*Hygromètre.* Les mêmes brouillards qui venoient si souvent troubler la marche de l'électromètre, troubloient à plus forte raison celle de l'hygromètre. Ils nous laissèrent cependant quelques jours de liberté, pendant lesquels je vis, que dans les tems parfaitement clairs & serens, le moment du jour où la sécheresse apparente est la plus grande, est, comme dans la plaine, vers les quatre heures de l'après-midi. Les momens de la plus grande humidité tomboient entre huit & neuf heures du soir & quatre & cinq heures du matin. Mais pendant la nuit, lorsque le tems étoit beau, l'hygromètre marchoit constamment au sec. On voyoit dans la soirée, comme je l'ai dit ailleurs, les vapeurs & les exhalaisons tant humides que sèches se condenser & descendre, à mesure que la chaleur du soleil cessoit de les tenir soulevées, dans les hautes régions de l'air. Elles s'abaissoient d'abord jusqu'à notre niveau, & produisoient en passant la rosée ou l'humidité du soir; ensuite elles continuoient de descendre & de s'entasser dans le fond des vallées, & pendant ce tems-là, l'air que nous respirions s'épueroit & se desléchoit de plus en plus. J'avois déjà observé ce dessèchement de l'air pendant la nuit sur les hautes montagnes (*Voyages dans les Alpes*, §. 1126). Mais il y a eu ceci de singulièrement remarquable au Col du Géant, c'est que la plus grande sécheresse qui ait régné pendant nos quatorze jours d'observations, a régné pendant la nuit, savoir, celle du 7 au 8, de

---

(1) Le célèbre Chevalier Volta a imaginé de fixer à la pointe du conducteur de mon électromètre une petite bougie ou un fil soufré qu'il allume au moment de l'expérience. Cette flamme & les vapeurs qui en sortent vont chercher l'électricité de l'air à de grandes distances; elles conduisent cette électricité dans l'électromètre, augmentent la divergence des petites boules, & rendent même l'électricité aérienne sensible dans des tems où la pointe seule n'en montreroit aucune. On peut voir les détails de cette expérience & d'autres améliorations faites à cet électromètre dans les premiers volumes du nouveau Journal de Pavie: *Bibliotheca Fisica d'Europa*. J'aurois employé cet appareil sur le Col du Géant, si je n'avois pas dû rendre nos expériences comparables à celles que j'avois faites sur le Mont-Blanc & ailleurs.

juillet; l'hygromètre à minuit étoit à 66,3, & à quatre 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 thermomètre n'étoit qu'à  $+ 0,1$ , & à quatre heures à  $- 0,4$ . Dans la suite de la même matinée l'hygromètre marcha à l'humide jusqu'à dix heures, quoiqu'il fit assez beau tems. Cette nuit si sèche, sur le Col du Géant, étoit très-humide à Chamouni. Et de même, la première nuit que nous passâmes sur cette hauteur, celle du 3 au 4 juillet, fut extrêmement sèche: à dix heures du soir, l'hygromètre marquoit 61 degrés, & le matin à cinq heures 56, tandis qu'à Chamouni, il étoit tout près de l'humidité extrême.

Quant à la quantité absolue de l'humidité, elle a été beaucoup moins grande sur le Col qu'à Chamouni & à Genève. Et quoique les brouillards fissent toujours venir nos hygromètres au terme de l'humidité extrême, souvent l'air de la plaine, sec en apparence, contenoit réellement plus d'humidité, puisqu'on peut prouver que cet air, s'il se fût graduellement refroidi, se seroit chargé de brouillards, avant d'avoir atteint le degré de froid qui régnoit dans celui de la montagne.

*Mesure de l'évaporation de l'eau.* Mon but dans cette mesure, étoit de comparer la quantité de l'évaporation sur la montagne, avec celle qui a lieu dans la plaine. Au premier coup-d'œil, il semble que cette expérience est la chose du monde la plus simple, & qu'il suffit d'exposer à l'air, sur la montagne, & dans la plaine, des vases semblables, dans des situations semblables, & de mesurer la quantité d'eau qui s'en dissipe dans le même espace de tems. Mais si l'on y réfléchit, on verra que cette expérience ne donneroit que des lumières très-incertaines. En effet, la force des vents, la température de l'air & sa sécheresse, étant sujettes à des variations continuelles & presque toujours différentes dans les deux stations, il seroit très-difficile de décider, si ce ne seroit point à ces causes que l'on devoit attribuer la différence des résultats, plutôt qu'à la rareté de l'air, dont on voudroit principalement connoître l'influence.

Pour parvenir à distinguer l'efficace de ces quatre différentes causes, la chaleur, la sécheresse, l'agitation & la densité de l'air, j'ai résolu de commencer par exclure l'agitation, en opérant d'abord sur un air tranquille. J'ai donc fait mes expériences sur la montagne, & je les ai répétées dans la plaine sous une tente qui pouvoit être fermée très-exactement. Ensuite pour être assuré des degrés de chaleur & de sécheresse dans lesquels une quantité donnée d'eau se seroit évaporée, j'ai cherché à accélérer l'évaporation, afin d'en obtenir des quantités susceptibles de comparaison dans des espaces de tems assez courts pour que l'hygromètre & le thermomètre demeurassent sensiblement au même point pendant l'expérience, & afin qu'en répétant ces expériences à différens degrés de ces instrumens, j'eusse la facilité de démêler l'influence des agens dont ils donnent la mesure.



D'après ces principes, une toile fine de forme rectangulaire de 13 pouces sur 10, tendue & fixée dans le vuide d'un cadre léger qu'elle ne touche nulle part, mouillée & suspendue ensuite au fleau d'une bonne balance, m'a paru le meilleur & le plus simple de tous les appareils. Il a même ce singulier avantage, c'est que cette toile prend, & prend au moment même, un degré de température analogue à celui de l'air qui l'entoure; ce qui ne peut point avoir lieu pour des vases pleins d'eau, qui, incapables de suivre avec promptitude les variations de la température de l'air, ne sauroient nous indiquer avec précision les effets des changemens de cette température.

Cette toile étant donc tendue dans son cadre, je commence par la faire sécher au soleil ou devant le feu, & je la pèse avec son cadre. Je l'humecte ensuite uniformément avec une éponge légèrement imbibée d'eau, puis je la repèse, & si je ne la trouve pas de 150 grains plus pesante qu'elle n'étoit avant d'être mouillée, je l'humecte encore un peu. Si au contraire son poids excède cette quantité, je la laisse suspendue à la balance, en la retournant de tems en tems de haut en bas & de bas en haut, & j'attends que l'évaporation l'air réduite à ne contenir que 150 grains d'humidité. En attendant je suspends en l'air, à six pouces de distance & en face du milieu de la toile, un thermomètre & un hygromètre bien sensible. Au moment où ma toile est parvenue à ne contenir que 150 grains d'humidité, je note l'heure, la minute & la seconde qu'indiquent ma montre. Je note de même les degrés indiqués par le thermomètre & l'hygromètre suspendus en face de la toile. Au bout de 20 minutes, je vois à ma balance combien ma toile a perdu par l'évaporation, & je note en même-tems de nouveau les degrés du thermomètre & de l'hygromètre. Je connois ainsi la quantité d'eau qui s'est évaporée en 20 minutes, & à des degrés de chaleur & d'humidité moyens entre ceux que j'ai observés au commencement & à la fin de l'expérience. Sans rien changer à l'appareil, je répète ou plutôt je continue l'expérience en éprouvant au bout de 20 autres minutes le poids qu'a perdu cette même toile. Je puis même la répéter une troisième ou une quatrième fois, si du moins la toile n'a pas perdu plus de 60 ou de 65 grains du poids de l'humidité qu'elle contenoit; car passé ce terme, l'évaporation se ralentit, la toile retenant alors avec plus de force l'eau dont elle est imprégnée; mais tant qu'il ne manque pas plus de 60 ou 65 grains des 150 dont on l'a chargée, l'évaporation se fait avec toute l'uniformité que l'on peut désirer.

Voici le tableau des expériences comparatives que j'ai faites sur le Col du Géant, où la densité de l'air étoit exprimée par environ 18 pouces 9 lignes, & à Genève, par 27 pouces 3 lignes. Les titres des colonnes de ce tableau indiquent clairement leur contenu; celle qui est marquée *degré de sécheresse* est la seule qui paroisse exiger une explication.

J'ai dit dans mes *Essais sur l'Hygrométrie* que les degrés de l'hygromètre à cheveu ne sont pas proportionnels à la quantité réelle de l'eau qui est contenue dans l'air, & j'ai donné d'après l'expérience, au §. 176, une table qui indique pour chaque degré de l'hygromètre la quantité d'eau contenue dans l'air. Dans cette table, vis-à-vis du 98<sup>e</sup> degré, qui est celui où l'air est saturé de vapeurs, on trouve 11,09.0; ce nombre signifie que l'air dans lequel l'hygromètre est à 98, & à la température dans laquelle les expériences fondamentales de cette table ont été faites, contient 11 grains & 96 millièmes d'eau par pied cube. Lors donc que vis-à-vis d'un autre degré, on trouve un plus petit nombre; lorsque, par exemple, vis-à-vis du 74<sup>e</sup> degré on trouve 7,0370, c'est une preuve qu'à ce degré l'air pourroit dissoudre encore 4 grains 59 millièmes, différence entre 11,096 & 7,037. Cette différence 4,059 peut donc servir à exprimer la distance où est l'air du terme de saturation, ou ce que j'appelle son *degré de sécheresse réelle*. Il est vrai que cette table du §. 176 a été calculée pour une température de 15 degrés, & que les nombres correspondans à chaque degré de l'hygromètre seroient différens à d'autres degrés de chaleur; mais ici je ne considère pas ces nombres comme des quantités absolues, je ne les prends que comme des expressions de rapports, & j'ai fait voir aux §§. 124 & 129 de mes *Essais*, que les quantités d'eau contenues dans l'air à différens degrés de chaleur & au même degré de l'hygromètre, conservent entr'elles constamment le même rapport.

J'ai employé cette manière d'exprimer la sécheresse de l'air afin de la rendre susceptible de calcul, & de pouvoir ainsi déterminer l'influence de la sécheresse sur l'évaporation. Je desirois sur-tout de distinguer les effets de la sécheresse de l'air, de ceux de la chaleur, & de pouvoir assigner à chacun de ces agens l'efficace qui lui est propre. Dans cette vue, comme nous ne connoissons point les degrés absolus de la chaleur, puisque nous ignorons le degré de froid où est le vrai zéro, c'est-à-dire, l'absence totale de l'action du feu, je n'ai considéré dans ces calculs que les différences entre les degrés de chaleur qui ont régné dans mes expériences. Et quoique relativement à la sécheresse, nous soyons moins éloignés de connoître ce zéro, je n'ai considéré non plus que les différences.

Résultats des Expériences faites sur le Col du Géant sur l'évaporation de l'eau.

Numéros des Expériences.	Thermomètre.	Différences.	Degrés de l'Hygromètre.	Sécheresse réelle.	Différences.	Nombre de grains évaporés.	Différences.
1.	8,35.		74.	4,032.		39,50.	
2.	4,80.	3,55.	90.	1,324.	2,708.	20,88.	18,62.
3.	5,25.	0,45.	85.	2,184.	0,860.	24,00.	3,12.

Résultats des mêmes Expériences faites à Genève.

Numéros des Expériences.	Thermomètre.	Différences.	Degrés de l'Hygromètre.	Sécheresse réelle.	Différences.	Nombre de grains évaporés.	Différences.
1.	10,00.		83,15.	2,495.		19,75.	
2.	7,45.	2,55.	83,80.	2,384.	0,111.	14,50.	5,25.
3.	6,50.	0,95.	81,50.	2,772.	0,388.	13,75.	0,75.

En m'arrêtant d'abord aux résultats des expériences faites sur le Col du Géant, & en comparant le premier avec le second, je vois qu'une différence de 3,55 dans la chaleur & de 2,708 dans la sécheresse a produit une différence de 18,62 grains dans la quantité de l'évaporation. En comparant ensuite le second résultat avec le troisième, je vois qu'une différence de 0,45 dans la chaleur & de 0,860 dans la sécheresse a produit une différence de 3,12 grains dans l'évaporation. Ces deux comparaisons fournissent deux équations, dont la résolution donne  $x$  ou l'influence d'un degré de chaleur égal à 4,188, &  $y$  ou l'influence d'un degré de sécheresse = 1,386. Les mêmes calculs faits sur les expériences de la plaine donnent  $x = 1,938$  &  $y = 2,775$ .

Il suit de-là, que sur la montagne, un degré de différence dans la chaleur a produit un effet un peu plus que triple, de celui qu'a produit un degré de sécheresse, & ce résultat paroîtra bien plus frappant si l'on

confidère qu'un de ces degrés de sécheresse représente environ 9 degrés moyens de l'hygromètre. En effet, la sécheresse totale ou extrême étant représentée par 11,096, un degré moyen de l'hygromètre ne correspond qu'à la 93<sup>e</sup> partie de cette quantité ou à 0,113.

Dans la plaine, le rapport qui règne entre l'influence de la chaleur & celle de la sécheresse est absolument différent. Ici c'est la sécheresse qui a la prépondérance, un degré de sécheresse produit une action d'une moitié en sus plus grande qu'un degré de chaleur.

Que l'influence de la chaleur sur l'évaporation soit plus grande sur les montagnes que dans les plaines, c'est un fait qui est bien d'accord avec les principes que j'ai posés dans mes *Essais sur l'Hygrométrie*; car j'ai fait voir, §. 185 & suiv. que la chaleur convertissoit l'eau en fluide élastique ou en vapeurs, avec une facilité d'autant plus grande que l'air la comprimoit avec moins de force. Et l'influence de la sécheresse, plus grande dans la plaine que sur les montagne, est aussi d'accord avec les expériences par lesquelles j'ai prouvé qu'un air dense dissout plus de vapeurs qu'un air raréfié.

Je trouve dans ces résultats l'explication d'un phénomène dont je cherchois depuis long-tems la cause: je veux parler des effets que l'air des montagnes produit sur nos corps. La considération de la sécheresse de l'air plus grande sur les montagnes que dans les plaines s'étoit bien présentée à mon esprit, mais je trouvois l'effet beaucoup plus grand que la cause; d'autant plus que l'on éprouve souvent cet effet sur les montagnes à un degré de l'hygromètre auquel on ne l'éprouve point dans les plaines. Il falloit de plus expliquer pourquoi l'air des montagnes produit ces effets sur les corps animés sans en produire d'analogues sur les corps inanimés. Mais depuis que l'expérience m'a appris que dans l'air rare des hautes montagnes, la chaleur possède une force dessiccative presque triple de celle qu'elle a dans la plaine, j'ai compris que la chaleur animale, la chaleur interne de nos corps, agissant sur notre peau dans cet air rare, doit la réduire à un état de sécheresse extraordinaire. Et si les rayons du soleil directs ou reverbérés par les neiges viennent frapper cette peau desséchée & devenue par cela même susceptible d'une plus grande chaleur, ces rayons exerceront sur elle une action beaucoup plus grande & produiront la sensation de brûlure, le hâle, les gerçures, la bouffissure & les autres incommodités que l'on éprouve quand on ne couvre pas sa peau de manière à la garantir & de l'action du soleil & de cette excessive évaporation. Ce même dessèchement produit aussi la grande altération que l'on éprouve à ces hauteurs; mais en revanche, il augmente la transpiration insensible, & c'est une des raisons pour lesquelles ceux, chez qui cette sécrétion se fait difficilement, se portent mieux dans les endroits élevés.

Enfin, les valeurs que nous avons trouvées de l'action de la chaleur &

de celle de la sécheresse, nous donnent la facilité de réduire les observations au même degré de chaleur & de sécheresse, pour comparer avec précision les quantités absolues de l'évaporation sur la montagne & dans la plaine. Ainsi je vois, que si dans les trois observations faites dans la plaine, l'hygromètre & le thermomètre eussent été aux mêmes degrés que dans les observations correspondantes faites sur la montagne, la totalité de l'eau évaporée dans les trois expériences n'auroit été que de 37 grains, au lieu qu'elle a été de 84 sur le Col du Géant.

Le dernier résultat de ces expériences est donc, que toutes choses d'ailleurs égales, une diminution d'environ un tiers dans la densité de l'air rend plus que double la quantité de l'évaporation.

*Froid produit par l'évaporation de l'eau.* Lorsque l'eau s'évapore avec lenteur, le froid produit par son évaporation est presque imperceptible, & par conséquent la différence, que pourroit produire dans la quantité de ce froid la différente densité de l'air, seroit tout à-fait inappréciable. Pour rendre sensible ce refroidissement & ces différences, il falloit accélérer cette évaporation. Mais comme je voulois faire ces expériences en plein air, je ne pouvois employer à cette accélération, ni une chaleur, ni une sécheresse artificielles. Il ne me restoit donc que la rapidité du renouvellement de l'air dont je pusse faire usage dans cette vue. Heureusement ce moyen m'a très-bien réussi : j'ai fixé la boule d'un thermomètre au centre d'une éponge mouillée ; j'ai suspendu ce thermomètre à une ficelle, & je l'ai fait tourner dans l'air avec une grande rapidité. J'ai obtenu ainsi un refroidissement qui est allé quelquefois au-delà de 8 degrés du thermomètre de Réaumur (1), quantité beaucoup plus grande que celles qu'on avoit obtenues par d'autres procédés, & plus que suffisante pour manifester l'influence des agens capables de modifier ce refroidissement. Mais je dois détailler mon procédé en faveur des physiciens qui voudront répéter ou perfectionner ces expériences.

La monture du thermomètre destiné à cette expérience doit se terminer environ à un pouce au-dessus de la boule ; car quand l'éponge touche la monture, celle-ci lui dérobe jusqu'à deux ou trois degrés de froid. L'autre extrémité de cette même monture doit porter une boucle ou un crochet solide, où l'on puisse passer une ficelle d'une ligne au moins de diamètre. Je donne à cette ficelle une longueur telle, que du centre du cercle qu'elle décrira, en tournant jusqu'au milieu de la boule du

---

(1) J'ai déjà dit ailleurs, que je donne, comme la plupart des physiciens, le nom de *Thermomètre de Réaumur* à un thermomètre de mercure, dans lequel l'intervalle entre la glace fondante & l'eau bouillante est divisé en quatre-vingts parties. M. Paul, qui construit ces thermomètres avec la plus grande exactitude, fixe le terme de l'eau bouillante quand le baromètre est à vingt-sept pouces.

thermomètre, il y ait trente pouces juste. D'abord je tenois cette ficelle immédiatement à la main ; mais le frottement que la corde éprouvoit, en tournant contre les doigts qui la retenoient, l'usoit avec une telle promptitude, qu'un jour elle se rompit pendant l'expérience, le thermomètre s'échappa par la tangente, s'éleva à une grande hauteur & se brisa en retombant. Dès-lors je me suis servi d'un tourniquet de fer. Ce tourniquet est composé d'un manche que je tiens à la main & d'un bras de trois pouces de longueur qui tourne librement & à angles droits sur l'extrémité de ce manche. La ficelle se fixe à un crochet qui est au bout de ce bras. Le frottement se fait alors sur le métal, & ainsi la corde ne s'use point & ne risque point de se rompre.

Pour déterminer la vitesse avec laquelle ce thermomètre tourne, je me suis exercé à lui faire faire autant de révolutions que je puis en compter dans une minute, c'est-à-dire, environ cent quarante. La boule du thermomètre parcourt ainsi dans une minute cent quarante fois la circonférence d'un cercle de cinq pieds de diamètre ; ce qui fait une vitesse de trente-six à trente-sept pieds par seconde.

Mais avant de commencer l'expérience, il faut constater les degrés de chaleur & d'humidité de l'air dans lequel on veut la faire. Pour cet effet, j'ai un autre thermomètre aussi à boule petite & nue, bien d'accord avec celui qui doit tourner. Je suspends ce thermomètre avec un hygromètre en plein air à un fil mince tout près de la place où je veux faire l'expérience, & à une hauteur telle que la boule de ce thermomètre & le milieu de cet hygromètre se trouvent au niveau de la main qui imprimera le mouvement de rotation.

Lorsque ce thermomètre que je nomme *fixe* a bien pris la température de l'air, je commence par faire mouvoir le thermomètre *tournant*, mais d'abord tout nud & sans éponge, pour connoître la chaleur moyenne de l'air qu'il rencontre dans sa révolution, chaleur qui diffère quelquefois un peu de celle du thermomètre fixe, & je note ce degré aussi bien que celui du thermomètre fixe.

Je loge ensuite la boule du thermomètre tournant dans une petite éponge, à laquelle j'ai fait un trou capable de recevoir cette boule, & de manière que cette même boule se trouve au centre de l'éponge ; je lie avec un fil l'éponge au-dessus de la boule ; cette éponge ainsi liée & pleinement imbibée d'eau, doit avoir la forme & la grandeur d'une sphère de dix à onze lignes de diamètre. Cela fait, je réchauffe ou je refroidis cette éponge mouillée, jusqu'à ce que le thermomètre dont la boule y est renfermée se trouve précisément au même degré où il étoit venu en tournant tout nud dans l'air. Au moment où il s'est fixé à ce degré, je le fais tourner avec la vitesse que j'ai déterminée, en l'arrêtant un instant, d'abord de minute en minute, puis de demi-minute en demi-minute pour observer son refroidissement. Je continue de tourner jusqu'à

ce qu'il commence sensiblement à remonter , & le degré le plus bas qu'il ait atteint est celui qui indique le froid produit par l'évaporation. Au moment où finit l'expérience, j'observe l'hygromètre & le thermomètre fixe afin de tenir compte du changement qui peut être survenu dans l'air pendant l'expérience. Je dois encore avertir que quand il fait du vent , il faut se poster de manière, que le plan du cercle décrit par le thermomètre soit parallèle à la direction du vent , parce qu'alors il y a compensation ; si la vitesse relative du thermomètre est plus grande pendant qu'il marche contre le vent , elle est d'autant plus petite lorsqu'il marche du même côté que lui. En se donnant tous ces soins, on obtient une exactitude telle, que si l'on répète plusieurs fois l'expérience dans les mêmes circonstances, on obtiendra des résultats dont les différences n'iront pas au-delà de deux dixièmes de degré.

*Résultats des Expériences faites sur le Col du Géant avec le thermomètre tournant.*

Numéros des Expérienc.	Thermomètre.	Différences.	Degrés de l'Hygromètre.	Sécheresse réelle.	Différences.	Degrés de refroidissement.	Différences.
1.	8,10.		57,0.	6,7998.		7,50.	
2.	7,70.	0,40.	58,0.	6,6785.	0,1213.	7,10.	0,40.
3.	5,65.	2,05.	84,3.	2,3286.	4,3499.	2,35.	4,75.

*Résultats des mêmes Expériences faites à Genève.*

Numéros des Expérienc.	Thermomètre.	Différences.	Degrés de l'Hygromètre.	Sécheresse réelle.	Différences.	Degrés de refroidissement.	Différences.
1.	16,8.		51,0.	7,4788.		8,1.	
2.	16,3.	0,5.	70,8.	4,5695.	2,9093.	5,7.	2,4.
3.	3,6.	12,7.	91,2.	1,0824.	3,4871.	1,0.	4,7.

Si dans ces expériences on regarde le refroidissement comme une mesure de l'évaporation, & que l'on fasse sur ces résultats les mêmes calculs que nous avons faits sur ceux de l'évaporation tranquille, en appelant  $x$  la quantité d'évaporation ou de refroidissement produite par un degré de chaleur, &  $y$  la quantité produite par un degré de sécheresse, on trouvera :

$$\begin{array}{l} \text{Sur la montagne} \\ \text{Dans la plaine} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} x = 0,780. \\ y = 0,725. \\ x = 0,151. \\ y = 0,799. \end{array} \right.$$

On voit d'abord dans ces expériences, comme dans les précédentes, l'effet de la chaleur beaucoup plus grand sur la montagne que dans la plaine.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que sur la montagne comme dans la plaine, l'action de la sécheresse, comparée à celle de la chaleur, est beaucoup plus grande dans cette évaporation accélérée que dans l'évaporation tranquille. Car dans celle-ci, nous avons sur la montagne  $x = 4,188$  &  $y = 1,386$ ; & par conséquent, l'action de la sécheresse n'étoit que le tiers de celle de la chaleur; au lieu que dans l'évaporation accélérée où  $x = 0,780$  &  $y = 0,725$ , ces deux différences sont à-peu-près égales. De même dans l'évaporation tranquille de la plaine, nous avons  $x = 1,938$  &  $y = 2,775$ ; & par conséquent l'influence de la sécheresse ne surpassoit pas d'un tiers celle de la chaleur, tandis que dans l'évaporation accélérée où  $x = 0,151$  &  $y = 0,799$ , l'influence de la sécheresse est cinq fois aussi grande.

On peut donc affirmer, que soit sur la montagne, soit dans la plaine, lorsque l'air se renouvelle avec une vitesse de trente-six à trente-sept pieds par seconde, l'influence de la sécheresse de cet air sur l'évaporation devient à très-peu-près triple de ce qu'elle est, quand ce même air est tranquille.

La raison de ce fait n'est pas difficile à saisir. Dans l'évaporation tranquille, la couche d'air contigue au corps, dont l'eau s'évapore, s'abreuve des vapeurs qui en sortent, & perd ainsi bientôt l'avantage que lui donnoit sa sécheresse. Mais si cet air se renouvelle, il n'a pas le tems de s'humecter, & il l'a d'autant moins qu'il se renouvelle avec plus de vitesse, & ainsi l'influence de sa sécheresse est d'autant plus grande.

Une autre observation qui m'avoit échappé, mais qui n'a point échappé à M. Trembley, lorsque je lui ai communiqué ces résultats, c'est que l'accélération du mouvement diminue l'avantage qu'a l'air dense sur l'air rare, par rapport à la sécheresse. Je m'explique: la sécheresse de l'air augmente toujours plus l'évaporation dans la plaine que sur la montagne; mais lorsque l'air est violemment agité, cette supériorité de l'air diminue, & l'effet de la sécheresse approche plus de l'égalité dans les deux stations.



Ce phénomène est parfaitement d'accord avec ceux que nous avons déjà reconnus : en effet, nous avons vu que la densité de l'air augmente l'effet de sa sécheresse. Or, l'air se condense à la surface antérieure d'un corps qu'il frappe ou qui le frappe, & cette condensation est proportionnellement plus grande dans un air rare que dans un air dense. Car si les densités des deux colonnes d'air sont entr'elles dans le rapport de 2 à 3, la même force qui doublera la densité de la première n'augmentera que des deux tiers la densité de la seconde ; leurs densités respectives deviendront 4 & 5 ; & ainsi plus ces colonnes seront comprimées & plus leurs densités approcheront d'être égales. Donc plus le mouvement sera rapide & plus les effets de la sécheresse approcheront d'être égaux sur la montagne & dans la plaine.

Les valeurs d' $x$  & d' $y$  que nous avons trouvées peuvent, comme dans l'article précédent, nous servir à réduire aux mêmes degrés de chaleur & de sécheresse les expériences faites sur la montagne & dans la plaine. En faisant cette opération, on trouve que dans les trois expériences la somme des degrés de refroidissement qui auroient été produits dans la plaine, si l'hygromètre & le thermomètre y eussent été aux mêmes degrés que sur la montagne, seroit montée à 14,634. tandis que cette somme a été sur le Col du Géant de 16,95. Or, dans l'évaporation tranquille, l'air de la montagne produisoit un effet double de celui de la plaine. Il suit de-là, que dans l'évaporation accélérée, quoique l'avantage soit toujours du côté de l'air de la montagne, cependant cet avantage y est beaucoup moins grand que dans l'évaporation tranquille.

On ne s'étonnera pas de ce résultat, si l'on considère que la densité de l'air augmente son action sur les corps qui le frappent, & qu'ainsi dans l'évaporation accélérée par le mouvement, l'intensité du choc de l'air le plus dense doit compenser en partie la propriété que possède l'air le plus rare de favoriser à d'autres égards l'évaporation de l'eau.

Il suit de toutes ces considérations que les rapports que nous avons trouvés dans l'article précédent, (*mesure de l'évaporation de l'eau*), entre l'influence de la chaleur, celle de la sécheresse & celle de la rareté de l'air, ne sont justes que pour un air tranquille ou à-peu-près tranquille, & que si l'on répétoit ces mêmes expériences dans un air agité, on verroit l'influence de la sécheresse de l'air s'accroître, & celle de la chaleur & de la rareté diminuer, suivant quelque fonction de la vitesse du courant d'air auquel seroit exposée l'eau qui s'évapore. Il seroit intéressant de connoître les loix qui suivent ces rapports, & c'est ce que je me propose de rechercher lorsque je reprendrai mes travaux sur l'hygrométrie. Je tâcherai de réparer alors ce qu'il peut y avoir de défectueux dans ces premières expériences. Je sens fort bien, par exemple, que l'on pourroit désirer quelques expériences surnuméraires auxquelles on pût appliquer les valeurs d' $x$  & d' $y$ , & vérifier ainsi la justesse des solutions ; mais c'est ce que le tems ne

m'a pas permis, & que je me propose d'exécuter dans la suite. On entrevoit cependant déjà, combien ces considérations nouvelles tendent à perfectionner cette branche de nos connoissances.

*Evaporation de l'éther.* On fait que MM. Mongès & de Lamanon ; qui accompagnent M. de la Peyroule dans son voyage autour du monde, ont fait sur la cime du Pic de Ténériffe diverses expériences, dont on trouve le résultat dans le Journal de Physique de 1786, tom. 29, page 151.

Un de ces résultats est. . . qu'une demi-minute suffit pour l'évaporation d'une assez forte dose d'éther.

Je me suis proposé de répéter sur nos montagnes cette curieuse expérience avec toute l'exaétitude dont je pourrois la rendre susceptible. Et pour avoir un terme de comparaison, je résolus de faire cette épreuve premièrement au bord de la mer, & ensuite sur une cime élevée, en employant dans ces différentes stations la même dose du même éther dans le même vase & dans les mêmes circonstances.

La manière la plus commode & la plus sûre de déterminer la quantité de l'éther, me parut être de prendre pour mesure un petit flacon, que je remplirois d'éther & que je reboucherois ensuite avec son bouchon de verre, de manière qu'il n'y restât aucune bulle d'air. Le flacon que j'ai employé à cet usage, contient 67 grains  $\frac{1}{2}$  d'eau distillée, à la température de 10 degrés.

Ensuite pour faire évaporer l'éther, je pris un verre de montre de 20 lignes de diamètre & 4 lignes de profondeur ; ma mesure d'éther le remplissoit sans courir trop le risque de verser. Enfin, je résolus de faire toujours ces expériences à l'air libre, mais dans un endroit à l'abri du vent.

Je fis pour la première fois l'essai de cet appareil à Hyères en avril 1787 (1). L'expérience paroissoit aller fort bien, l'éther s'évaporoit très-rapidement ; mais comme je tenois les yeux toujours fixés sur ma capsule, je vis avec étonnement des gouttes d'eau se former sur ses bords, & ces gouttes grossir à vue d'œil : enfin, elles se réunissoient, descendoient auprès de la surface de l'éther, & celui-ci sembloit d'abord les repousser, sans doute par l'impulsion de la vapeur élastique qui s'en dégageoit ; mais enfin le poids des gouttes l'emportoit sur cette répulsion, elles se mêloient avec l'éther, & alors l'évaporation se ralentissoit, au point que les dernières gouttes mettoient plus de tems à s'évaporer que n'en avoient mis les sept premiers huitièmes de la liqueur. Je reconnus clairement que

---

(1) L'éther qui a servi à ces expériences a été préparé & rectifié par mon fils avec le plus grand soin ; il le rectifia même de nouveau sur le Col du Géant, comme je le dirai ailleurs plus en détail.

ces gouttes venoient de l'humidité de l'air, condensée par le froid que produisoit l'évaporation de l'éther; en effet, le verre étoit couvert de ces gouttes d'eau par dehors comme par dedans, & lorsque j'y appliquois la main, ou que j'essayois de faire l'expérience en tenant le verre de montre sur ma main, j'éprouvois une sensation de froid extrêmement incommode.

J'espérois d'abord qu'une capsule de métal attireroit l'humidité de l'air moins fortement que le verre, & me mettroit à l'abri de cet accident; je fis faire en fer-blanc des capsules égales & semblables à mon verre de montre; mais les gouttes d'eau se formoient dans ces capsules, à-peu-près avec la même promptitude. Je n'ai trouvé d'autre moyen de me débarrasser de ces gouttes que de les enlever à mesure qu'elles se forment. Pour cet effet, je taille un morceau d'éponge fine en pyramide longue & étroite, je la mouille & j'en exprime ensuite l'eau. Alors quand je touche une goutte d'eau avec sa pointe, cette goutte est sur le champ sucée & absorbée.

Cependant j'ai conservé les capsules de fer-blanc; elles ont la forme d'un verre de montre, de 20 lignes de largeur sur 4 de profondeur, & elles sont munies d'un petit manche pointu, que je pique dans un bâton, ou dans une fente de rocher, pour que la capsule ne soit en contact avec aucun corps qui puisse influer sur sa température. Un thermomètre & un hygromètre suspendus aussi en plein air, & dans une situation semblable à celle de la capsule, me donnent l'état de l'air pendant l'expérience. Enfin, une montre à secondes, observée au commencement & à la fin, me donne le tems qui a été nécessaire pour l'évaporation de ma mesure d'éther.

*Résultats d'expériences faites à différentes hauteurs pour mesurer la vitesse de l'évaporation d'une certaine quantité d'éther.*

Noms des lieux.	Hauteur du Baromètre.	Thermomètre.	Hygromètre.	Durée de l'évaporation.
Arles en Provence.	28 p. 1 l.	12,1.	70,0.	7' 15"
Mont - Cénis.	22 p. 2 l.	8,2.	92,5.	8' 21"
Col du Géant.	18 p. 11 l.	8,4.	81,3.	11' 20"
Roche - Michel au - dessus du Mont - Cénis.	18 p. 5 l.	4,0.	89,0.	11' 45"

L'inspection réfléchie de ces résultats suffit pour faire voir que leur accord n'est pas suffisant pour les rendre susceptibles de calcul. Il est vraisemblable que, malgré les soins que je prends pour écarter l'humidité de l'air, il s'en mêle encore avec l'éther assez pour troubler son évaporation. Cependant, lorsque je répétois l'expérience dans le même lieu, ce que j'ai fait souvent jusqu'à trois fois de suite, je ne trouvois que de très-petites différences, quelquefois même absolument aucune; & c'est ce qui m'avoit encouragé à continuer. Ce n'est qu'en plaçant ces expériences comme elles sont ici, en face les unes des autres, que j'ai reconnu leur imperfection. Je vois à présent que si l'on vouloit mesurer l'évaporation de l'éther, il ne conviendrait point d'attendre son évaporation totale, d'autant plus que cette liqueur se décompose en s'évaporant lentement, comme je l'ai fait voir dans mon Hygrométrie, §. 80. Il faudroit en mettre une quantité considérable dans un vase assez grand pour que le froid produit à sa surface par l'évaporation, se distribuant dans une grande masse, ne suffit pas pour condenser l'humidité de l'air, & il faudroit mesurer à la balance, la déperdition que cette quantité d'éther souffriroit dans un court espace de tems.

Ainsi mes essais auront du moins servi à faire connoître la marche qu'il convient de suivre dans cette recherche, en manifestant un écueil, dont il paroît qu'on ne s'étoit pas douté. Et en attendant, on voit déjà que la raréfaction de l'air ne produit pas sur l'évaporation de l'éther, ou du moins sur son évaporation totale, un effet aussi grand qu'on auroit pu le croire, puisque quelques circonstances accidentelles ont suffi pour la rendre plus lente sur les montagnes que dans la plaine.

*Froid produit par l'évaporation de l'éther.* Je prends un thermomètre, dont la boule est parfaitement dégagée de sa monture, & n'a que deux lignes & demie de diamètre. J'enveloppe cette boule d'une toile de Hollande lavée, sèche, neuve & fine, mise à double; je lie cette toile serrée au-dessus de la boule, & je coupe l'excédent du linge au-dessus de la ligature, de manière que le linge qui reste ne touche point à la monture du thermomètre.

Cela fait, je verse un peu d'éther dans un petit vase que je tiens à portée, je plonge dans cet éther la boule du thermomètre; après l'avoir retirée, je l'agite avec la main dans l'air, médiocrement vite; une agitation trop rapide, telle qu'on la donneroit en faisant tourner le thermomètre avec une corde, produiroit un froid moins considérable, parce qu'elle feroit évaporer l'éther avec tant de rapidité que le froid n'auroit pas le tems de se communiquer au thermomètre. J'ai éprouvé cet inconvénient, lors même que je plaçois la boule du thermomètre au centre d'une éponge d'un pouce de diamètre entièrement imbibée d'éther.

En agitant doucement mon thermomètre avec la main, je tâche de ne

point perdre de vue le mercure; je fais le moment où il cesse de descendre, & paroît disposé à remonter : je plonge alors bien vite la boule du thermomètre dans l'éther, je la retire promptement, & je recommence à l'agiter; le mercure monte au moment de l'immersion, réchauffé par l'éther de la capsule, mais il redescend bientôt après, & même plus bas que la première fois. Lorsqu'il cesse de descendre, je le plonge pour la troisième fois; j'essaie même ensuite une quatrième; mais pour l'ordinaire la troisième immersion, quelquefois même la seconde, produit le plus grand abaissement du mercure; & dès qu'il a atteint son *maximum*, les immersions subséquentes le font remonter plutôt que descendre. M. Cavallo a imaginé un procédé très-ingénieux pour cette expérience: il renferme son éther dans un entonnoir, de la pointe capillaire duquel l'éther tombe goutte à goutte sur la boule du thermomètre. Je n'ai pas employé cet appareil, comme un peu fragile en voyage; d'ailleurs, j'ai obtenu par mon procédé un refroidissement aussi grand, & même plus grand que celui que M. Cavallo a obtenu avec le sien.

Voici le tableau de mes expériences. Le titre de chaque colonne indique clairement ce qu'elle renferme. J'ajouterai seulement que la troisième, intitulée *Thermomètre*, indique la chaleur de l'air dans lequel se faisoit l'expérience. Ainsi, au commencement de la première, le thermomètre étoit à + 9,3; l'évaporation de l'éther le fit descendre à — 13,4, & ainsi la quantité du refroidissement fut de 22,7, comme l'indique la cinquième colonne.

*Résultats des Expériences faites à différentes hauteurs sur le refroidissement produit par l'évaporation de l'éther.*

Noms des lieux.	Hauteur du Baromètre.	Thermomètre.	Hygromètre.	Quantité du refroidissement
Hyerès en Provence.	28 p. 71.	9,3.	75,0.	22,7.
Arles en Provence.	28 p. 11.	11,0.	78,3.	23,3.
Mont-Cénis.	22 p. 21.	7,5.	91,0.	19,2.
Col du Géant.	19 p. 01.	9,0.	71,3.	27,0.
Ibid.	18 p. 11.	7,0.	65,0.	24,0.
Roche-Michel sur le Mont-Cénis.	18 p. 51.	— 1,5.	99,5.	16,5.

Ces expériences , quoique plus régulières que les précédentes , m'ont paru cependant n'être pas non plus susceptibles d'un calcul rigoureux. En effet , il est évident que l'humidité de l'air extérieur doit se condenser sur le thermomètre , se mêler avec l'éther , & retarder son évaporation. C'est même sans doute par cette raison que je n'obtins sur Roche-Michel qu'un refroidissement de 16 degrés  $\frac{1}{2}$  ; l'humidité y étoit extrême , nous étions entièrement enveloppés par le brouillard.

La première des deux expériences sur le Col du Géant , comparée à celle d'Hyères , nous montre à-peu-près l'influence de la rareté de l'air ; le refroidissement a été de 27 degrés sur le Col , & seulement de 22  $\frac{1}{4}$  à Hyères. Cette différence n'est pas bien considérable , sur-tout si l'on observe que l'hygromètre étoit sur le Col du Géant de 3,7 plus au sec , & que cette sécheresse favorisoit déjà le refroidissement.

On peut donc conclure de toutes ces expériences que la rareté de l'air n'augmente pas l'évaporation de l'éther à beaucoup près autant que celle de l'eau , sans doute parce que l'éther tend par lui-même beaucoup plus fortement que l'eau à se convertir en vapeur élastique. Il suit de-là que la densité de l'air est un obstacle moins grand pour l'éther , & qu'ainsi la diminution de cette densité doit produire sur son évaporation des effets moins sensibles.

*La suite au mois prochain.*

## M É M O I R E

*Sur un procédé pour fabriquer un très-bon Savon dans la confécion duquel il n'entre point d'Huile d'olive :*

*Et sur un nouveau moyen d'obtenir une plus grande quantité de Cristaux de Soude qu'on n'en retire ordinairement de la Soude d'Alicante ;*

*Par le Marquis DE BULLION:*

APRÈS avoir essayé plusieurs espèces d'huile pour faire du savon blanc & à bon marché , & cherchant les moyens de me passer des huiles d'olives , celle qui m'a paru le mieux réussir est celle d'oillet ou de pavot blanc , mêlée à partie égale avec de la graisse animale. Ce savon m'a réussi avec toute espèce de graisse.

Le morceau de savon que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie (1)

(1) Académie des Sciences de Paris.

est fait avec 25 livres de graisse de cheval ramassée dans une voierie , 25 livres d'huile de pavot blanc , & 25 livres de lessive des favonniers.

Ce savon en séchant , perd environ  $\frac{1}{2}$  de son poids ; de 75 livres de matière employée , je n'ai retiré qu'environ 69 livres de savon semblable à celui qui est sous les yeux de l'Académie.

Ce savon se dissout facilement dans l'eau & blanchit très-bien le linge ; j'en ai donné à plusieurs blanchisseuses qui l'ont trouvé très-bon.

Comme la Provence est menacée de perdre une partie de ses oliviers par la rigueur de cet hiver , je m'empresse de rendre compte à l'Académie de mon procédé , pour obtenir un savon à bon marché ; l'huile de pavot n'est pas chère ; d'ailleurs , on peut s'en procurer en cultivant cette plante qui vient très-aisément par-tout ; sa graine rend une très-grande quantité d'huile qui peut servir à d'autres usages que pour la fabrication du savon ; elle est très-mangeable , n'a aucun mauvais goût , elle n'est point narcotique ; l'huile avec laquelle j'ai fait ce savon , a été récoltée chez moi , dans les environs de Monthéri , j'en ai fait usage pour assaisonner des salades , j'en ai mangé plusieurs fois , & jamais je n'en ai été incommodé.

J'ai remarqué que les savons nouvellement fabriqués étoient toujours colorés d'un bleu foncé presque noir , j'attribue cette couleur à du fer révivifié par du soie de soufre qui se dégage de la soude lorsque l'on prépare la lessive des favonniers ; tant que le savon conserve cette odeur , il reste coloré ; lorsque cette odeur est dissipée , la couleur bleue disparaît.

J'avois cru d'abord que cette couleur étoit due à du bleu de Prusse fourni par la soude ; mais ayant fait la lessive des favonniers avec des cristaux de soude très-purs & privés par conséquent de gaz hépatique , le savon que j'ai fait avec cette lessive n'a point été coloré.

Dans une autre expérience j'ai mêlé du bleu de Prusse dans cette lessive de cristaux de soude , le savon dans la confection duquel il est entré n'étoit point coloré , l'alkali ayant détruit la partie colorante du bleu de Prusse ; ce n'est donc pas le bleu de Prusse qui colore le savon , mais bien le soie de soufre ou gaz hydrogène sulfuré qui révivifie le fer.

J'ai mêlé du bleu de Prusse avec du savon encore mou , ce savon étoit tacheté de bleu comme celui du commerce , mais cette couleur a été détruite en très-peu de tems par l'alkali.

Voulant imiter la couleur marbrée du savon du commerce & n'ayant pas réussi par le bleu de Prusse , je suis parvenu à le marbrer en bleu avec le tournesol en pain , réduit en poudre grossière & mêlé avec la pâte de savon. Cette couleur a très-bien réussi , & le savon a resté constamment coloré & marbré.

*Moyen d'obtenir une plus grande quantité de Cristaux de Soude, de la Soude d'Alicante.*

Je me suis aperçu qu'après avoir lessivé de la soude d'Alicante & fait évaporer la lessive pour obtenir des cristaux, il me restoit une très-grande quantité d'eau-mère dont je ne pouvois plus obtenir des cristaux; jugeant cependant qu'il devoit rester dans cette eau-mère une très-grande quantité de sel, j'ai fait évaporer cette eau jusqu'à siccité: j'ai calciné ensuite ce résidu dans un creuset à feu ouvert; pendant la calcination de ce sel, une matière grasse, analogue à de l'huile, a brûlé avec flamme, lorsque la flamme a été éteinte, j'ai poussé le feu jusqu'à faire rougir le creuset, lequel retiré du feu & refroidi, j'ai dissous le sel dans de l'eau bouillante, & après plusieurs évaporations & cristallisations, j'ai obtenu une très-grande quantité de cristaux de soude, la liqueur m'en a fourni jusqu'à la dernière goutte, sans qu'il me soit resté d'eau-mère.

Il me paroît que l'eau-mère des cristaux de soude n'est autre chose qu'une lessive caustique privée d'acide méphitique, acide crayeux ou acide carbonique; & qu'en faisant calciner le résidu de l'eau-mère, on rend à ce sel l'acide carbonique sans lequel il ne peut cristalliser.

Par ce seul moyen, j'obtiens de la soude d'Alicante livre pour livre de cristaux de soude, l'eau de cristallisation équivalant au poids de la terre qui en a été séparée par la filtration. Si l'on ne procède pas à la calcination du résidu de l'évaporation de l'eau-mère, on obtient une fois moins de ce natron végétal.

*Nota.* La bonne soude d'Alicante doit fournir livre pour livre de lessive des savonniers suffisamment rapprochée pour la fabrication des savons.

Pour colorer le savon en bleu & le marbrer, il faut prendre la cendre de la soude qu'on tamise. Si on employoit le bleu de Prusse pur, on ne réussiroit pas: l'alkali le décolore.





## OBSERVATIONS

DE M. L'ABBÉ CAVANILLES,

*De l'Académie des Sciences d'Upsal,**Sur le cinquième Fascicule de M. L'HÉRITIER.*

LE devoir d'un Auteur est de perfectionner & de reculer les bornes de la science qu'il cultive, & de rendre à chaque Auteur la justice qu'il mérite : la raison & l'honnêteté l'exigent de lui, & la science l'oblige à ne s'écarter jamais du but principal, qui est la perfection. L'amour-propre qui enfante la manie de paroître créateur doit se taire en public, & la philosophie seule doit guider la plume d'un écrivain passionné pour les sciences. Telles sont les loix imposées aux savans, dictées par le tribunal de la raison & de la justice. Quelle a donc été ma surprise en voyant paroître le cinquième fasciculé de M. l'Héritier, où ce double devoir d'un Auteur est oublié ! Il décrit de nouveau les plantes que j'ai publiées, il ramasse le résultat de mes observations, il donne des grandes planches souvent inutiles (1) & défectueuses ; mais sans indiquer la source où il a puisé une partie des idées qu'il présente. Certainement les botanistes ne regarderont pas comme nouvelles les plantes de ce fascicule, malgré l'antidate (2) & le changement des noms ; la première faute, en la supposant volontaire, est très-grave, puisqu'elle ravit aux Auteurs plus anciens le mérite d'avoir travaillé, & la seconde est une nouvelle source de difficultés en botanique. Cette science difficile déjà par le grand nombre des plantes, le fera davantage par le changement des noms ; & si M. l'Héritier l'a fait pour conserver le titre de son Ouvrage *Stirpes novæ*, je crois que le bien de la science & la justice demandoient de lui un petit sacrifice.

M. l'Héritier dira peut-être, qu'il a vu les plantes aussi bien que moi ; qu'il les avoit fait dessiner & graver avant même l'année 1785, & qu'il n'avoit besoin de consulter que les Ouvrages d'un grand mérite. Mais

---

(1) Quand une plante a été bien figurée, il est inutile de la donner de nouveau : je crois cependant qu'il faut excepter le cas où quelqu'Auteur donne la monographie complète d'un genre.

(2) Cet Ouvrage porte la date de 1785 : il a paru & il a été annoncé dans cette année. J'observe aussi la même méprise dans les fascicules 3 & 4.

le Public peut-il connoître ou prononcer sur le mérite d'un Ouvrage qui reste enfermé dans le porte-feuille de son Auteur? N'est-il pas juste, que celui qui se montre le premier, conserve son rang d'ancienneté, & parce qu'il s'offre le premier à la critique, & parce qu'il fournit aux autres un moyen de perfectionner leurs idées? Il ne m'appartient pas de prononcer sur le mérite de mon Ouvrage, l'Académie des Sciences l'a jugé; mais un Auteur qui vise à la perfection de la science, & qui promet des choses toujours nouvelles, doit consulter tout ce qui paroît, au moins dans le lieu où il écrit, pour rectifier les erreurs, s'il y en a dans les Ouvrages plus anciens, & pour donner à ses productions toute la perfection possible.

Avant d'examiner les principes que M. l'Héritier établit pour former ou supprimer les genres, qu'il me soit permis de présenter un tableau comparatif du cinquième fascicule avec une partie de mon Ouvrage, pour faire voir le droit que je réclame. Ce tableau & les notes mettront au jour, qu'on s'est trompé en datant l'Ouvrage de l'année 1785; que plusieurs planches sont inutiles, puisqu'elles étoient déjà bien gravées auparavant, & que M. l'Héritier a dû conserver les noms pour faciliter l'étude de la science, sauf à lui de relever les fautes qu'il auroit découvertes.

## L'HÉRITIER.

## CAVANILLES.

<i>Hibiscus solandra</i> , pag. 103, tab. 49 (1).	<i>Solandra lobata</i> , pag. 41, 55, tab. 136.
<i>Malope parviflora</i> , pag. 105, tab. 50.	<i>Palaua malvifolia</i> , pag. 40, tab. 11, f. 4.
<i>Sida truncata</i> , pag. 107, tab. 51.	
<i>S. angustifolia m.</i> pag. 109, tab. 52 (2).	<i>Sida angustifolia</i> , pag. 14, tab. 2, f. 2.
<i>S. supina</i> , pag. 109 bis; tab. 52 bis (3).	<i>S. ovata</i> , pag. 350, tab. 196, f. 2.

(1) Je vois dans cette planche ces défauts : 1°. les feuilles sont représentées glabres, tandis qu'elles sont naturellement scabres & couvertes de poils en dessus; 2°. les fleurs sont une fois plus petites que la grandeur naturelle; 3°. on a oublié de faire voir le double rang que les semences forment dans chaque loge; 4°. les semences sont mal figurées. *Voyez ma planche.*

(2) Cette plante a été figurée en grand dans le premier fascicule de M. Scopoli.

(3) Il faut remarquer que M. l'Héritier a intercalé quatre planches (52, 53, 56, 57), & autant de pages pour faire rentrer dans son Ouvrage les plantes qui n'ont fleuri que l'année passée, & que j'ai décrites & figurées. C'est une nouvelle preuve de l'antidate de son fascicule.

L'HÉRITIER.

L'HÉRITIÉR.

CAVANILLES.

<i>Sida flagrans</i> , pag. 111, tab. 53.	<i>Sida capillaris</i> , pag. 10, tab. 1, f. 7.
<i>Sida paniculata</i> , L. pag. 112 (1).	<i>Sida paniculata</i> , pag. 16, tab. 12, f. 5.
<i>S. viscosa</i> , L. pag. 111 bis, tab. 53 bis (2).	<i>S. fatida</i> , pag. 349, tab. 196, f. 1.
<i>S. Althæaefolia</i> , pag. 112 bis.	
<i>S. suberosa</i> , pag. 113, tab. 54.	
<i>S. ricinoides</i> , pag. 115, tab. 55 (3).	<i>S. palmata</i> , pag. 40, tab. 3, f. 5.
<i>S. jatrophoides</i> , pag. 117, tab. 56 (4).	<i>S. palmata</i> , pag. 274, tab. 131, f. 3.
<i>S. unilocularis</i> , pag. 117 bis; tab. 56 bis (5).	<i>S. humilis</i> , pag. 277, tab. 134, f. 2.
<i>S. pterosperma</i> , pag. 119, tab. 57.	<i>S. multifida</i> , pag. 25, tab. 4, f. 2.
<i>S. nutans</i> , pag. 119 bis, tab. 57 bis (6).	<i>S. calyptata</i> , pag. 57, tab. 133, f. 1.

(1) M. l'Héritier réunit ici deux plantes très-différentes, comme M. de Jacquin le dit dans son premier volume de *Collectanea*, pag. 49. J'ai conservé à celle de Linné le nom de *Sida paniculata*, & j'ai nommé l'autre *Sida capillaris*, n'ayant alors vu ni l'Ouvrage ni la plante, que M. Jacquin m'a envoyés il y a deux ans: Cet Auteur infaignable & célèbre la nomme *Sida atro-sanguinea*. Voyez ma Dissertation de *Sida*.

(2) Toutes les parties de cette plantes (les feuilles exceptées) sont couvertes de petits poils qui ne se trouvent pas dans la planche du fascicule: on voit encore dans celle-ci un seul style multifide, contre la vérité naturelle que M. l'Héritier lui-même reconnoit dans sa description.

(3) C'est une variété remarquable de la suivante.

(4) M. l'Héritier s'est trompé en disant que les capsules de cette plante se terminent par des *arista* dans son pays natal, & qu'elles en sont dépourvues cultivées dans les jardins: j'ai vu le contraire bien des fois, & on pourra s'en convaincre au Jardin du Roi.

(5) L'Auteur a observé un individu plus nourri que celui que j'ai dessiné au Jardin du Roi; mais il représente la plante glabre contre la vérité, avouée par lui-même dans sa description: il a fait dessiner un style au lieu de cinq. Quant aux capsules il étoit plus simple de dire, qu'elles sont très-minces, & que les pellicules se contractent pour présenter à la semence une issue facile.

M. l'Héritier prétend que cette plante est l'*Althæa morifolia* de Plukenet, & il ajoute, d'après Commerçon, qu'elle croit à l'île Maurice: ce dernier fait est vrai; mais les échantillons que j'ai vus dans l'herbier du voyageur, & qui sont décrites dans la page 9 de mon Ouvrage, ne peuvent pas convenir à la plante décrite par M. l'Héritier, ces échantillons n'ayant pas les feuilles ridées, mais chargées de poils, & ayant aussi les pédoncules articulés, & les capsules légèrement bicornes.

(6) Je crois que la plante décrite par M. l'Héritier est mon *Sida calyptata*.

<i>Sida hernandioides</i> , pag. 121 , tab. 58 (1).	
<i>S. nudiflora</i> , pag. 123 , tab. 59 , 59 bis (2).	<i>Sida stellata</i> , pag. 27 , tab. 5 , f. 4.
<i>S. crassifolia</i> , pag. 125 , tab. 60 (3).	<i>S. tricuspidata</i> , pag. 30 , tab. 6 , f. 5.
<i>S. cistiflora</i> , pag. 127 , tab. 61.	<i>S. mollissima</i> , pag. 25 , tab. 14 , f. 1.
<i>S. mauritiana</i> , pag. 129 , tab. 62.	<i>S. planiflora</i> , pag. 32 , tab. 135 , f. 1.
<i>S. beloere</i> , pag. 130.	<i>S. populifolia</i> , pag. 32 , tab. 128 . f. 2.
<i>S. asiatica</i> , pag. 130.	<i>S. asiatica</i> , pag. 31 , tab. 128 ; f. 1.
<i>S. pilosa</i> , pag. 130.	<i>S. hirta</i> , pag. 33 , tab. 129 , f. 1.

1°. par la figure du fruit & par le nombre des capsules monospermes ; 2°. par les feuilles entièrement semblables ; 3°. par le nom que lui ont donné les voyageurs espagnols. J'ai su ce nom par un paquet de semences qu'on m'a envoyé d'Espagne , & que j'ai partagé avec M. Thouin , parmi lesquelles j'ai observé sur le nom de *Sida nutans* le même fruit que j'ai décrit & figuré. Reste à savoir si M. l'Héritier l'a fait bien dessiner , en supposant toujours que la plante soit venue des semences ci-dessus. Au reste , je tâcherai de l'observer vivante pour en rendre compte par la suite.

(1) La synonymie de Plumier me paroît ici déplacée à cause des longs péduncules figurés dans ce fascicule. J'ai rapporté la plante de Plumier à mon *Sida stellata*. M. l'Héritier en décrivant cette plante , dit que les feuilles sont pubescentes , ce qui ne paroît pas dans la figure qu'il a donnée. Il ajoute encore que les styles sont de trois à cinq ; ce qui seroit croire que dans le genre *Sida* le nombre des styles ( ou des divisions quand il y en a un seul ) peut être naturellement au-dessous de cinq. J'ai appris par l'examen de quatre-vingt-neuf espèces , qu'il y a toujours autant de styles ou de divisions que de capsules dans le fruit , & que celles-ci n'étoient jamais au-dessous de cinq ; excepté le cas d'avortement ou de maladie ( Voyez les pages 3 & 4 de mon Ouvrage ). Il ne suffit pas de dire ce qu'on voit dans une plante , mais il faut encore savoir si ce qu'on voit est naturel.

(2) Ces deux planches représentent la même plante ; la première a été faite dans sa jeunesse , & dans la seconde on a oublié de rendre tomenteuses les feuilles & la tige. J'ai dit ( page 349 de mon Ouvrage ) , que le fruit de cette belle espèce varie dans le nombre des capsules depuis cinq jusqu'à sept.

(3) J'ai décrit cette plante , & j'ai donné une petite figure quand je commençois à dessiner ; le fruit alors n'acquît pas toute sa perfection : elle a reparu de nouveau au Jardin du Roi l'année dernière , comme dit M. l'Héritier , & quand j'ai été pour la dessiner , on me fit dire que celui-ci l'ayant demandé pour le même objet , il la gardoit chez lui , par conséquent il m'a été impossible de donner une bonne figure , comme j'ai déjà fait par rapport à plusieurs autres espèces de *Sida*. Je suis bien aise de rapporter cette anecdote pour constater toujours l'antidate du fascicule.

*Sida arborea*, pag. 131, tab. 63 (1). *Sidaperuviana*, pag. 276, tab. 130.  
*S. retrorsa*, pag. 133, tab. 64. *S. reflexa*, pag. 36, tab. 195, f. 1.

Ayant démontré jusqu'ici l'antidate du cinquième fascicule, le plagiat qu'il paroît contenir, les fautes dans plusieurs gravures, ainsi que l'inutilité d'un grand nombre de planches, je passe à l'examen de l'observation, page 104 du fascicule. On peut réduire à deux les principes que M. l'Héritier y établit, savoir (2), que l'absence du calice extérieur n'exige pas la création d'un nouveau genre, & que (3) les divisions plus ou moins nombreuses du calice extérieur ne peuvent jamais former le moindre obstacle. Il me paroît que M. l'Héritier donne ces nouveaux principes pour détruire les genres *Palaua*, *Solandra* & *Pavonia* que j'ai publiés. Je tâcherai de le démontrer, & de renverser ces nouveaux principes par les conséquences indispensables qui découlent de cette nouvelle source de confusion.

1. Une grande quantité de mauves, la *Caroliniana*, *Angustifolia*, *Operculata*, *Elegans*, *Abutiloides*, &c. ont toute la fructification du *Sida*, à l'exception du calice extérieur qui manque à ce dernier genre; par conséquent les deux n'en formeront qu'un seul si l'absence du calice extérieur n'exige point la création d'un nouveau genre.

2. Le *Malachra* a aussi tous les caractères du *Sida*, au point que Linné lui-même les avoit réunis dans ses premiers Ouvrages: car toute la différence consiste dans l'absence du calice extérieur qui manque au *Sida*: ainsi M. l'Héritier ne fera qu'un seul de ces trois genres *Sida*, *Malva*, *Malachra*.

3. Ce dernier genre est si semblable au genre *Urena*, sur-tout d'après le second principe de M. l'Héritier, par lequel il fait un *Urena* de l'*Hibiscus præmorsus* de Linné, qu'il est impossible de les séparer: il faudra donc le réunir aux trois genres déjà nommés.

(1) Je trouve quelques défauts dans cette planche: 1°. la fleur numéro 1 est mal dessinée, parce que les pétales y sont évalés contre la situation naturelle; 2°. on a figuré un seul style au lieu de douze à quinze; 3°. on a oublié de rendre les feuilles tomenteuses, défaut qui se retrouve dans la planche suivante.

J'ai déjà observé (page 36 de mon Ouvrage) que mon *Sida peruviana* étoit différent du *Sida arborea* de Linné; celui-ci ayant assuré que son fruit étoit composé de cinq loges, au lieu que la plante en question a de douze à quinze capsules polyspermes pour fruit.

(2) *Sola absentia calycis exterioris novum condere genus non jubet.* Fascif. 5, observ. pag. 104.

(3) *Hibisci plurimi... pentacarpos, præmorsus... ad Urenam retrahendi sunt... nec obstat calyx exterior plus minusve partitus.* Ibid.

4. Le *Malva* & l'*Althæa* ont absolument les mêmes caractères & la même fructification : la seule différence reconnue a été prise par Linné & par tous les botanistes sur les différentes divisions du calice extérieur. Mais comme M. l'Héritier nous assure qu'on peut mépriser ce caractère, & que les divisions plus ou moins nombreuses dans le calice extérieur ne peuvent former le moindre obstacle, on pourra, on devra même réunir tous ces genres en un seul.

5. Le *Lavatera* est aussi dans le cas de se réunir aux précédens, quoique son calice extérieur soit monophyle ; car M. l'Héritier nous assure encore que cette circonstance est tout-à-fait méprisable, puisque Linné a très-bien fait en réunissant sous le même genre *Hibiscus* des espèces à calice monophylle avec d'autres qui l'ont de plusieurs pièces (1).

Tout homme impartial verra sans doute que ces conséquences sont légitimes, & qu'elles coulent naturellement des principes de M. l'Héritier : ceux-ci une fois reçus, on sera obligé de détruire une grande partie des genres malvacés ; on verra alors que le *Sida*, *Malva*, *Malachra*, *Lavatera*, *Althæa*, *Urena*, avec mes trois genres *Solandra*, *Laguna* & *Pavonia*, n'en feront qu'un seul, qui aura cent quatre-vingt-douze espèces. Certainement le nombre de genres diminuera par ce moyen ; mais alors plus d'ordre, plus de facilité pour connoître ces plantes. Car méprisant les caractères qui donnent des coupes assez saillantes, comment marcher à travers cette multitude de végétaux ? Comment saisir cent quatre-vingt-douze différences spécifiques pour reconnoître la première plante nouvelle qui pourra se présenter ? Les genres d'ailleurs sont faits pour aider la mémoire, & pour servir comme de points d'appui d'où part le botaniste : ils doivent être clairs, saillans, & voilà tout. L'ombre même de la confusion doit être repoussée ; tout ce qui embarrasse & qui retarde la connoissance des plantes doit disparaître de tout ouvrage botanique. M. l'Héritier lui-même se montre pénétré de ces vérités dans son *Sertum Anglicum* : il a même, si j'ose le dire, outrepassé les bornes, en partageant le genre de *Crinum*, dont il a rangé une partie dans celui des *Amaryllis*, il a vu quelque différence dans la corolle & dans la longueur des étaminés, & il les partage en deux genres.

Comment est-il possible que l'Auteur qui regarde cette différence comme un bon caractère générique, écrive au même tems que l'absence du calice extérieur n'exige pas la création d'un nouveau genre ? Comment séparer le *Crinum* & réunir le *Solandra* à l'*Hibiscus*, le *Palaua* au *Malope* & le *Pavonia* à l'*Urena* ?

---

(1) *Hibiscus tiliaceus* & *populneus*, quamvis gaudeant calyce exteriori monophyllo, recte nihilominus inter hibiscos... à Linnæo collocati fuerunt. Ibid.

Mais qu'il me soit permis de m'arrêter un peu sur la réunion de ces deux genres ; & pour mieux saisir & le sens de l'observation déjà citée & la force de mon *impugnatio*, commençons par voir ce que M. l'Héritier y dit : *Vice versa, iisdem principiis & ratione fructus ; hibisci plurimi capsulis quinque spinosis, aut uermibus, dum monospermis evalvibus præditi, quales sunt hib. pentacarpos, zeylanicus, spinifex, præmorsus, urens? & aliæ nonnullæ species novæ, mox proditurae, ad urenam retrahenda sunt. Suadet urena typhalæa pro hibisco spinifice, nec obstat calyx exterior plus minusve partitus. Hibiscus tiliaceus & populneus, quamvis gaudeant calyce exteriori monophyllo, recte nihilominus inter hibiscos capsulis quinque-ocularibus polyspermis à Linnæo collocati fuere.*

Il y a dans ces lignes quelques erreurs & quelques réticences ; 1°. il est faux que le calice extérieur de l'*Hibiscus populneus* de Linné soit monophylle : j'ai fait voir dans les pages 113 & 155 de mon Ouvrage, qu'il étoit composé de trois folioles caduques, & mon opinion y est appuyée par le témoignage de MM. Banks & Commerçon, qui ont vu l'arbre en fleur dans son pays natal. Linné s'étoit trompé, & M. l'Héritier renouvelle son erreur.

2°. C'est encore une erreur que d'affirmer que les capsules des *Pavonia spinifex*, *Præmorsa*, *Urens* (qu'on appelle *Hibiscus* dans le fascicule) soient dépourvues de valves : elles sont toutes bivalves, comme je les ai décrites & figurées dans ma troisième dissertation ; on pourra s'en convaincre en consultant les fruits de ces plantes, qui sont au Jardin du Roi.

3°. Il n'est pas vrai non plus que l'*Hibiscus pentacarpos* ait pour fruit cinq capsules ; son véritable fruit est une seule capsule à cinq loges, connue d'avance par la fleur dans laquelle il y a un seul style & cinq stigmates, au lieu que dans le *Pavonia* ci-dessus le style se partage en dix filamens terminés par autant de stigmates.

4°. C'est dans mon Ouvrage, pag. 112, 137, 283, qu'on a vu pour la première fois la description & la figure du *Pavonia urens*, plante indéterminée jusqu'alors, & connue sous le nom de *Sida urens*, parce qu'elle n'avoit ni fleuri, ni fructifié. J'ai eu le plaisir de ramasser ses graines pour la première fois au mois d'août 1787. Cette anecdote prouve encore l'antidate de ce fascicule.

5°. C'est enfin dans mon Ouvrage qu'on trouve décrite & figurée la *Pavonia typhalæa*, que M. l'Héritier appelle *Urena* en suivant Linné.

J'avois reconnu & publié dans mon Ouvrage, pag. 47 & 111, que plusieurs plantes rangées jusqu'alors parmi les *Hibiscus*, devoient être séparées par la différence du fruit & par le nombre des stigmates, j'en fis par conséquent un genre que je dédiai à M. Pavon, & dans la suite de mon Ouvrage j'ai fait voir les caractères qui le séparent du genre *Urena*, avec lequel il a de grands rapports, ainsi qu'avec le *Malachra* ; car tous

les trois ont pour fruit cinq capsules monospermes & dix stigmates dans la fleur : M. l'Héritier savoit tout cela, mais il ne vouloit pas apparemment que mon nom parût dans son Ouvrage. Il reconnut la justesse de mon observation sur les espèces de *Hibiscus* à cinq capsules, & il imagina un moyen de la débiter comme le résultat de son travail. Il savoit que le fruit de l'*Urena* étoit composé de cinq capsules ; & dans son cinquième fascicule il publie que toutes ces plantes sont autant d'espèces d'*Urena*, pour détruire ainsi mon genre *Pavonia*. Cependant il devoit voir dans ces deux genres des caractères très-différens : 1°. le calice extérieur du *Pavonia* est polyphille & l'intérieur d'une pièce, tandis que l'extérieur de l'*Urena* est d'une seule pièce, & l'intérieur de cinq ; munies chacune à la base interne d'une glande. 2°. Les capsules de ce genre sont hérissées d'un nombre prodigieux de petites pointes piquantes (en latin *urentes*) ; quant à celles du *Pavonia* elles sont dépourvues de ces piquans, & quatre espèces seulement sont armées de quinze épines longues. 3°. Le port de l'*Urena* diffère de celui du *Pavonia* par les glandes qu'on voit sur les nervures des feuilles, qu'on cherchera en vain dans ce dernier genre. L'ensemble de ces caractères arrêteroit un peu tout botaniste ; mais M. l'Héritier croit les détruire en assurant que les divisions plus ou moins nombreuses du calice extérieur ne doivent pas présenter le moindre obstacle, appuyant sa démarche par l'erreur déjà démontrée du calice extérieur de l'*Hibiscus populneus*.

Mais supposons pour un moment que ce calice soit tel que M. l'Héritier l'a cru : il ne pourroit jamais rien prouver contre les caractères donnés par le calice intérieur, par la forme des capsules & par le port des plantes. Ne sont-ils pas plus essentiels & plus saillans que la différence qu'il a reconnue parmi les *Crinum* ? Pourquoi donc séparer les espèces de ce genre, & réunir le *Pavonia* à l'*Urena* ?

Je crois avoir démontré suffisamment que les nouveaux principes de M. l'Héritier sont inadmissibles, & par conséquent que les genres *Solandra*, *Palaua*, *Laguna*, *Pavonia*, sont bien faits ; mais qu'il me soit enfin permis de faire quelques observations sur le corollaire qui termine le fascicule, page 134, où je me trouve encore attaqué sans être nommé. Après l'examen de quatre-vingt-neuf espèces de *Sida*, je savois que les semences se trouvoient toujours tantôt solitaires, tantôt trois ou davantage ensemble renfermées dans des enveloppes qui étoient disposées circulairement, & qui s'ouvroient toujours en deux valves : j'en conclus que ceux-ci étoient autant de capsules, & alors je dis, que le fruit du *Sida* étoit multicapsulaire. M. l'Héritier me reproche cette expression, en disant que nulle espèce n'a le fruit multicapsulaire, & que les espèces ainsi nommées mal-à-propos devoient être nommées *Polycocœæ*. J'avoue franchement que la langue grecque ne m'est pas



familière ; mais je crois que ce mot *polycocœa* composé de deux mots grecs, signifie la même chose que *multicapsulares*, mot composé de deux autres latins. Ainsi il n'y a de dispute que pour la langue, & je vois qu'avec M. l'Héritier il faut parler grec. Cependant si mon expression latine est si déplacée, pourquoi s'en sert-il pour former les divisions ou sections de ce genre ? Car tout en avouant qu'on doit ranger les espèces de *Sida* par les fruits (comme je l'avois fait dans mon Ouvrage (1)), il en fait quatre sections de cette manière : 1<sup>a</sup>. *Comprehendit polycocœas arillis monospermis, completis, deciduis.* 2<sup>a</sup>. *Sistit polycocœas arillis monospermis incompletis.* 3<sup>a</sup>. *Cognoscit multicapsulares, loculis monospermis.* 4<sup>a</sup>. *Multicapsulares loculis polyspermis.* Je crois qu'il y a ici quelque contradiction, & que l'Auteur a voulu réparer sa méprise ; je souhaite qu'il en fasse autant pour l'antidate, & qu'en donnant la monographie du *Geranium*, qu'il nous annonce, il se souvienne que j'en ai publié déjà cent trente-quatre espèces & cinquante-deux planches.

P. S. Après avoir fini ces observations, je vois dans le N<sup>o</sup>. 63 du Journal de Paris, une Lettre de M. l'Héritier en réponse à la mienne insérée N<sup>o</sup>. 51. Laisant au Public à juger du ton qui y règne, je me contenterai de répondre avec l'honnêteté & la décence que se doivent les gens de Lettres, à la foule d'erreurs qui s'y trouvent. L'Auteur avoue qu'il n'a pas cité ma Dissertation, parce qu'elle ne lui a pas paru digne de l'être : & il me demande, si j'écris pour la France, ou pour une nation, chez laquelle personne n'avoit lu la *Philosophia Botanica de Linné* ; cependant l'Académie des Sciences a voulu que cette Dissertation parût sous son privilège, & lui a donné des éloges. Je ne prononcerai pas sur le procédé de l'Auteur vis-à-vis d'une Compagnie si respectable ; je ne me permettrai pas davantage de caractériser le pouvoir qu'il s'arroge d'antidater ses fascicules, parce qu'il donna le premier en 1785 (2) ; par ce moyen il peut s'emparer de la propriété littéraire des autres Auteurs, leur ravir impunément tout leur mérite, & se parer de leurs travaux. Je n'ai point choisi le Journal de Paris pour *champ de bataille*, puisque j'y ai dit que ma critique sur le cinquième fascicule paroîtroit dans ma septième Dissertation. J'ai voulu seulement prendre date pour mes *Geranium* & les mettre ainsi à l'abri du plagiat ; j'ai tâché de prévenir

---

(1) Je suis le premier qui ait traité à fond le genre *Sida*, dont j'ai publié quatre-vingt-neuf espèces rangées selon leurs fruits : l'examen d'un si grand nombre de plantes m'a fait connoître un caractère très intéressant, savoir, que toutes, excepté le *Sida reflexa*, ont les étamines à l'extrémité supérieure de la colonne ou tuyau. M. l'Héritier adopte mes idées dans ce corollaire ; mais ne citant personne, il les donne comme le résultat de son travail : *UNICUIQUE SUUM*.

(2) Ce premier fascicule est daté de 1784.

le Public de la fausse date que M. l'Héritier se permettoit dans ses Ouvrages ; & je crois l'avoir fait avec modération.

M. l'Héritier me fait un reproche d'avoir donné de nouvelles figures soignées de plusieurs espèces de *Sida*, & d'avoir corrigé dans mes *Mantissa* les fautes qui m'étoient échappées auparavant. En agissant ainsi M. l'Héritier est injuste & inconséquent. Injuste, parce qu'il blâme ce qu'on doit louer, puisque je n'ai fait qu'imiter les plus grands maîtres en botanique, Linné le premier, qui à chaque nouvelle édition de ses Ouvrages s'est fait un devoir de corriger ses erreurs : inconséquent, puisque M. l'Héritier a fait la même chose. Cet Auteur, malgré le grand nombre d'années qu'il prend pour observer, méditer, & rédiger ses idées, a été obligé d'avertir le Public dans le Journal de Physique, second volume 1788, page 55, qu'il avoit commis des erreurs en parlant du *Monetia*, *Verbena globifera*, & *Urtica arborea* : une de ses erreurs est d'avoir ignoré le genre en faisant un *Urtica* d'une *Parietaria*. Il est étonnant que notre très-savant Auteur se montre si précipité quand il croit relever les erreurs qu'il a rêvées dans mon Ouvrage ; car il assure que mes trois espèces, savoir, *Sida peruviana*, *Biflora* & *Sylvatica*, sont le *Sida arborea* de Linné. J'ai déjà fait voir dans les observations ci-dessus, que le *Sida arborea* de Linné étoit différent du *Sida peruviana* : celle-ci se trouve séparée du *S. sylvatica* par son fruit, lequel est composé de 12 - 15 capsules à plusieurs semences, tandis que celui du *Sylvatica* est formé par 30 ou 36 capsules monospermes : ces deux espèces diffèrent encore du *S. biflora* par la figure des feuilles & par d'autres caractères que j'ai décrits. L'erreur de M. l'Héritier provient d'avoir vu les fleurs binées dans les trois espèces, dont il tire la conséquence qu'il n'y a qu'une seule espèce.

M. l'Héritier n'a pas assez examiné les plantes que j'ai nommées *S. multiflora*, *S. micans*, puisqu'il les réunit. Qu'on les consulte chez M. de Jussieu pour s'en convaincre. Il s'égare également par rapport aux trois espèces de *S. veronicaefolia*, *morifolia* & *humilis*, en les réunissant ensemble. J'ai déjà parlé de cette erreur dans les observations.

M. l'Héritier me fait un crime, de ce que dans l'année 1785, je n'avois pas vu le genre *Solandra* dans le catalogue de M. Muray ; mais pourquoi ne dit-il pas aussi que dans le commencement de 1786, j'avois déjà rectifié le nom *Solandra* ? Qu'on lise mon genre *Triguera* qui se trouve à la fin de la seconde Dissertation pour découvrir combien peu est fondé son reproche. Son étonnement est au dernier point, en voyant que je lui reproche d'augmenter les difficultés de la botanique par le changement de noms qu'il a introduit ; mais je ne vois pas la raison de sa surprise : le nom de la personne qui prouve une vérité ne doit pas sans doute entraîner le suffrage du Public, mais la force de ses raisons. Ainsi M. l'Héritier devoit voir si tout ce que j'ai dit jusqu'à présent est juste & vrai,

vrai, & alors sans étonnement, mais à tête reposée, sans amour-propre, mais avec l'amour seul de la vérité, se rendre, ou répondre aux observations que je présente au Public.

## EXTRAIT D'UN SECOND MÉMOIRE SUR LE PHOSPHORE,

*Dans lequel il est traité de sa combinaison directe avec les Substances métalliques ;*

Par M. PELLETIER, Membre du Collège de Pharmacie, &c. (1)

LE célèbre *Margraf* dans ses divers essais sur le phosphore, avoit tenté de l'unir aux substances métalliques ; sa nature lui parut sans doute propre à de telles combinaisons ; mais la route qu'il suivit dans ce genre de travail ne lui fournit pas des résultats satisfaisans. *Margraf* distilla pour cet effet le phosphore avec la plupart des substances métalliques ; mais comme les métaux ne peuvent s'unir au phosphore qu'autant qu'ils sont fondus ou dans un état d'incandescence, & comme le phosphore monte à la distillation à un degré de feu peu supérieur à celui de l'eau bouillante, il est arrivé dans toutes ses expériences, que le phosphore avoit passé dans le récipient, long-tems avant que le métal eût acquis le degré de chaleur qu'il doit recevoir pour être propre à ce genre de combinaison. Aussi *Margraf* s'est-il trouvé forcé de conclure, que le phosphore n'avoit eu d'action que sur le *cuivre*, le *zinc* & l'*arsenic*.  
 « Premièrement sur le *cuivre*, parce que demi-gros de ce métal en  
 » limaille sur lequel il avoit distillé une dragme de phosphore, avoit,  
 » 1°. perdu son éclat métallique ; 2°. parce qu'il étoit devenu plus  
 » compact ; 3°. parce qu'ayant encore ajouté au résidu une dragme de  
 » phosphore, son poids avoit augmenté de dix grains, & qu'en l'appro-  
 » chant de la flamme il brûloit.

» Secondement sur le *zinc*, parce qu'un gros de ce demi-métal traité  
 » avec deux gros de phosphore dans deux distillations différentes, donna  
 » à la seconde opération à un feu violent, des fleurs très-légères,  
 » pointues, d'un jaune tirant sur le rouge, lesquelles s'allumèrent dans  
 » un test à rotir posé sous une moufle ardente, & se fondirent ensuite  
 » en un verre transparent qui paroissoit semblable au verre de borax.

(1) Lu à l'Académie Royale des Sciences en 1788.  
Tome XXXIV, Part. I, 1789. MARS.

» Troisièmement, demi-gros d'arsenic blanc traité avec un gros de phosphore, a fourni un sublimé mixte qui étoit d'un rouge éclatant ». Les autres expériences que Margraf rapporte, n'annoncent aucun succès. La grande analogie que l'on observe entre le soufre, l'arsenic & le phosphore m'a fait soupçonner il y a très-long-tems, que cette dernière substance devoit, comme les deux autres, entrer en combinaison avec les métaux. Je ne voyois d'obstacle que dans la manière d'y procéder ; l'on fait par l'expérience que pour unir un métal à un autre on commence par faire fondre celui qui se calcine le plus difficilement, & on lui joint alors l'autre métal ; il est encore des métaux qu'il faut tenir en fusion pour les unir au mercure. J'ai donc été bien convaincu d'après ces considérations, qu'il falloit que le métal fût fondu, ou dans un état d'incandescence, dans le moment où on lui joindroit le phosphore ; mais le danger qu'il y auroit à porter le phosphore sur un métal en fusion m'a fait chercher les moyens où je pourrois les faire rencontrer tous deux en fusion, sans que j'eusse à craindre le moindre danger ; j'ai eu tout le succès que je pouvois attendre de mes essais. Je vais en rendre compte, après avoir exposé les motifs sur lesquels je m'appuie dans les dénominations que j'adopte, & dont j'ai fait l'application aux produits nouveaux que j'ai obtenus.

L'union de deux métaux est désignée par *alliage* & par *amalgame* lorsque l'on emploie le mercure ; l'union du soufre avec les métaux se désigne par *pyrites* ou *métaux sulfurés*, comme MM. Rouelle les désignoient. Aujourd'hui plusieurs chimistes nomment ces combinaisons *sulfures métalliques*. Si MM. Rouelle eussent connu les produits de la combinaison du phosphore avec les métaux, ils les auroient désignés par métaux *phosphurés* ; l'on a déjà proposé de les nommer *phosphures métalliques*, & l'on en a fait l'application au phosphore uni au fer que l'on nomme *phosphure de fer*, qui étoit connu de puis peu sous le nom de *sidérite*, ainsi qu'à son union avec le cuivre sous le nom de *phosphure de cuivre* ; combinaison que je fis il y a plus d'un an, & que M. d'Arcet fit voir à l'Académie. Les dénominations de *phosphures métalliques* ou de *métaux phosphurés* font très-bien connoître les produits de la combinaison du phosphore avec les métaux ; cependant la dernière me paroît plus expressive : c'est celle dont j'aurois fait usage, si MM. Sage & d'Arcet n'eussent insisté (dans le rapport qu'ils ont fait de ce Mémoire à l'Académie) sur les dénominations de métaux phosphorés.

#### Or phosphoré.

J'ai fait un mélange de demi-once d'or de départ en poudre, d'une once de verre phosphorique & d'environ un gros de poudre de charbon ; j'ai mis le tout dans un creuset en recouvrant la matière d'un peu de poudre de

charbon ; j'ai donné ensuite un degré de feu assez fort pour faire entrer l'or en fusion ; il s'est dégagé pendant l'opération beaucoup de vapeurs de phosphore ; mais tout celui qui a été produit ne s'est point dissipé. Une petite quantité s'est unie à l'or ; l'on conçoit facilement que le degré de chaleur qui change l'acide phosphorique en phosphore, fait aussi entrer l'or en fusion, & c'est de cette circonstance particulière que dépend la combinaison ; l'or s'étoit réuni au fond du creuset, il ne conservoit point son état naturel. Il étoit plus blanc, & il se brisoit sous le marteau : il avoit aussi une apparence cristalline. L'augmentation du poids n'est pas considérable, & elle varie, parce que le phosphore quitte l'or assez facilement : & si l'on continuoit long-tems le feu, l'on trouveroit l'or au fond du creuset sans aucune altération.

J'ai exposé sur une coupelle placée dans une moufle ardente vingt-quatre grains d'or phosphoré que j'ai obtenu par le procédé que je viens de décrire ; son poids a diminué d'un grain, & le bouton d'or restant avoit la couleur particulière à ce métal.

*Platine phosphorée.*

Un mélange d'une once de platine, d'une once de verre phosphorique & d'un gros de charbon en poudre, ayant été mis dans un creuset, & le tout recouvert d'un peu de poudre de charbon, j'ai donné un degré de feu *à-peu-près* celui qui auroit fait entrer l'or en fusion, & je l'ai continué pendant une heure ; ayant ensuite cassé le creuset, j'y ai trouvé au-dessous d'un verre noirâtre, un petit culot d'un blanc argentif qui pesoit plus d'une once, & qui dans sa partie inférieure offroit des cristaux de la même substance qui étoient bien déterminés ; leur figure étoit un cube parfait ; j'ai réitéré plusieurs fois la même expérience, & j'ai constamment obtenu d'un mélange de douze onces de platine, de douze gros de poudre de charbon & de douze onces de verre phosphorique un culot bien net pesant douze onces cinq gros.

La platine ainsi alliée au phosphore est très-aigre & d'une assez grande dureté, faisant feu sous le briquet ; elle n'est plus sensible à l'action du barreau aimanté, & lorsqu'on l'expose à nud à un feu capable de la tenir en fusion elle laisse échapper le phosphore qui lui étoit uni, & celui-ci vient brûler à sa surface. Le degré de feu qu'il faut employer doit être inférieur à celui qui fait entrer l'argent en fusion ; j'en ai exposé au feu dans un fourneau de coupelle sur des *test de porcelaine*, & j'ai observé que le phosphore uni ainsi à la platine, & qui à la faveur de la chaleur s'en séparoit en brûlant, laissoit toujours un verre noir qui entouroit la substance métallique ; la couleur du verre est due au fer contenu dans la platine, & en continuant de l'exposer au même feu en employant de nouveaux *test de porcelaine*, les dernières portions de verre que j'obte-

nois n'avoient plus la même intensité de couleur ; ils finissoient par être plus ou moins *verdâtres* ; & quelquefois d'une *teinte bleue*, & enfin d'un blanc transparent ; ce qui me fait croire que le phosphore sépare très-bien le fer de la platine, & c'est à mon avis un des meilleurs moyens pour l'en dépouiller entièrement. Comme je voyois que ce verre produit par la combustion du phosphore, augmentoit en raison du tems que la platine phosphorée avoit été tenuë au feu sans la changer de vaisseau, & qu'enfin en la couvrant totalement il la privoit du contact de l'air, que je regardois comme essentiellement nécessaire pour que les dernières portions de phosphore pussent brûler ; j'ai cherché les moyens d'absorber l'acide phosphorique à mesure qu'il seroit produit ; les coupelles faites avec les os calcinés qui absorbent très-bien le verre de plomb, m'ont paru très-propres pour cet objet. Voici le résultat de l'expérience que j'ai tentée : un culot de platine phosphorée pesant douze onces cinq gros, & qui étoit le produit de douze onces de platine ordinaire ayant été tenu à un feu doux pendant douze heures sans entrer en fusion, ce culot s'est couvert d'une efflorescence rougeâtre, & son poids a diminué d'un gros. Je l'ai remis de nouveau au feu dans une coupelle, & j'ai donné assez de feu pour le faire entrer en fusion ; je l'ai entretenu tel pendant huit heures ; ce culot a perdu quatre gros de son poids, il ne pesoit plus que douze onces, & la coupelle étoit pénétrée d'un verre qui la rendoit rougeâtre. J'ai remis une troisième fois le culot au feu dans une nouvelle coupelle ; le feu a été entretenu douze heures, & lorsque je l'en ai retiré il ne pesoit plus que onze onces trois gros, & la coupelle étoit pénétrée d'un verre d'un bleu verdâtre. J'ai remis une quatrième fois la platine phosphorée au feu, mais comme elle étoit dépouillée de la plus grande portion de phosphore, elle n'entroit plus en fusion au même degré de feu, elle y a été exposée dans cet état pendant dix heures, elle y a perdu trois gros, de manière qu'elle ne pesoit plus que onze onces. Elle avoit perdu le coup-d'œil bleuâtre qu'elle avoit, lorsqu'elle étoit saturée de phosphore ; elle étoit devenue blanche, ayant repris la couleur propre à la platine. Frappée à froid avec le marteau, elle ne se brisoit point, & elle étoit assez malléable ; elle peut aussi être laminée à froid ; mais si on la fait rougir & qu'on la frappe dans cet état, elle se brise, & j'ai observé qu'en la faisant rougir immédiatement sur les charbons, il s'en dégageoit des vapeurs blanches, preuve qu'elle contient encore un peu de phosphore : ce sont ces dernières portions qui tiennent fortement à la platine, & il faut l'en dépouiller entièrement ; pour qu'on la puisse travailler. Je suis persuadé que l'on y parviendra par plusieurs moyens. Voici celui que j'ai employé : après avoir privé la platine phosphorée de la plus grande partie du phosphore, en la tenant au feu sur des coupelles, & l'avoir amenée à ce point, où on peut la faire rougir à un feu de forge, sans qu'elle entre en fusion, je l'y ai tenue pendant quelques minutes, & je

J'ai plongée ensuite dans du soufre que j'avois fait fondre dans un petit vaisseau de terre : j'ai réitéré plusieurs fois le même procédé, avant de la passer sous le mouton ; par ce moyen je suis parvenu à rendre la platine très-malléable, & à la dépouiller de tout le fer qu'elle contenoit. M. Jeanetty, orfèvre de Paris, m'en a fait des plateaux de balance que j'ai présentés à l'Académie Royale des Sciences. Plusieurs artistes se servent de l'arsenic pour fondre la platine (1). Ce moyen est peu coûteux, mais dangereux pour les ouvriers ; d'ailleurs il répugne aux personnes qui voudroient se servir de la platine pour l'usage domestique. Le procédé que j'emploie ne laisse aucune crainte, & il pourra avoir son avantage en grand ; car je crois qu'il ne faudra point la quantité de verre phosphorique que j'ai indiquée. Ainsi avec cinq ou six livres de verre phosphorique, l'on pourra phosphorer dix à douze livres de platine, peut-être même plus, & le verre phosphorique qui recouvre la platine phosphorée, pourra être employé dans de nouvelles opérations, &c. De nouvelles expériences pourront encore simplifier la phosphoration de la platine ; car ce métal est très-avide de phosphore.

Les résidus du phosphore, c'est-à-dire, les matières qui à la distillation ont fourni tout le phosphore que le degré de chaleur d'un bon fourneau de réverbère peut faire distiller, ces résidus sont encore propres à phosphorer la platine ; j'en ai mêlé quatre onces à une pareille quantité de platine, & j'ai mis le tout dans un creuset que j'ai tenu pendant une heure dans un fourneau de fusion. La matière est entrée en fonte, & j'ai obtenu un culot de platine phosphorée du poids de quatre onces & trois gros, lequel étoit recouvert d'un verre noir. Si l'on se proposoit de tirer parti des résidus de phosphore, pour phosphorer la platine, il ne faut point évaporer l'acide phosphorique dans des bassines de cuivre, comme je l'avois proposé ; dans ce dernier cas je conseillerois de se servir de chaudrons de fonte, qui peuvent être employés avec avantage à l'évaporation de l'acide phosphorique.

Je crois de même que plusieurs sels à base d'acide phosphorique traités par la fusion avec la platine & la poudre de charbon, nous fourniront de nouveaux moyens de phosphorer ce métal.

Un mélange de platine phosphorée & de *muriate oxygéné de potasse* projeté dans un creuset rouge, produit une détonation vive, & la platine

---

(1) M. Jeanetty qui s'occupe depuis plus de deux ans du travail de la platine, est parvenu à en avoir, en grande masse, de très-pure & de très-malléable. Il en a fait des creusets, tabatières, &c. que plusieurs particuliers possèdent depuis long-tems. Il se sert de l'arsenic pour la fondre ; mais il a des moyens particuliers pour l'en dépouiller ensuite. C'est le fruit d'un travail non-seulement assidu & pénible, mais encore très-dangereux, puisqu'il s'est vu plusieurs fois dans une atmosphère remplie de vapeurs d'arsenic.

reste pure dans le creuset. La platine phosphorée détonne aussi, lorsqu'on la projette sur du nitre fondu.

*Argent phosphoré.*

J'ai fait un mélange de demi-once d'argent extrêmement divisé, de deux gros de poudre de charbon & d'une once de verre phosphorique; le tout fut mis dans un creuset de Hesse que j'ai ensuite placé dans un fourneau de fusion, où je lui ai donné demi-heure de feu. Ayant alors ouvert le creuset, je vis que la fusion étoit parfaite; l'argent paroissoit au fond du creuset en bain, & il s'en dégageoit de petits jets de phosphore; je retirai aussi-tôt le creuset du feu, & je le portai hors du laboratoire, afin que l'argent fût plutôt refroidi; en effet le métal cessa bientôt d'être fluide, mais je fus très-surpris de voir dans le même moment plusieurs jets de phosphore qui sortoient du culot qui venoit de se figer. L'argent avoit néanmoins augmenté d'un gros; il avoit perdu de sa ductilité; il paroissoit grenu & comme cristallisé, & il se brisoit sous le marteau. Il conservoit sa couleur blanche, & il étoit entamé par le tranchant d'un couteau. Exposé sur une coupelle dans une moufle ardente, le phosphore se dissipe & l'argent reste très-pur.

*Cuivre phosphoré.*

C'est dans la suite de mon travail sur la préparation du phosphore en grand que j'ai observé cette combinaison. Dans un Mémoire imprimé dans ce Journal en juillet 1785, j'ai proposé d'évaporer les liqueurs acides obtenues de la décomposition des os par l'acide vitriolique dans des bassines de cuivre; l'expérience m'avoit appris dès ce tems l'avantage que l'on trouvoit à les employer; mais depuis la lecture de mon Mémoire, ayant préparé plus de trois cens livres de phosphore dans le cours d'une seule année, & n'ayant jamais eu dans le même moment qu'une bassine qui fût employée à l'évaporation, j'ai eu occasion de mieux constater leur supériorité. Cependant elles sont attaquées & enfin trouées dans le fond; le cuivre qui a été dissous se trouve dans le mélange qui doit fournir le phosphore. Mais à mesure qu'il est produit & qu'il distille, le sel phosphorique cuivreux est décomposé, & le cuivre qui se trouve réduit retient & se combine avec une quantité donnée de phosphore. Aussi observe-t-on dans le résidu des distillations du phosphore des petits grains disséminés qui ont l'aspect métallique, & qui étant réunis peuvent être fondus en un seul culot; il m'est aussi arrivé dans plusieurs distillations de trouver dans le fond des cornues des culots assez considérables de la même substance, & cela particulièrement lorsque j'avois donné un grand coup de feu, ou que je n'avois pas ajouté assez de poudre de charbon, de manière que dans l'un & l'autre cas le résidu se trouvoit vitrifié dans la cornue; j'ai examiné avec soin cette substance



métallique, elle a un coup-d'œil blanchâtre & quelquefois irisé, & elle est composée de cuivre & de phosphore : c'est le *phosphure de cuivre* désigné dans la Nomenclature chimique. Le cuivre ainsi phosphoré détonne avec le nitre, & produit outre la chaux de cuivre, un sel résultant de la combinaison de l'acide phosphorique & de l'alkali base du nitre. Dans un autre Mémoire j'examinerai les phénomènes qui ont lieu, en traitant les métaux phosphorés avec les acides & les alkalis. C'est en réfléchissant sur le produit que j'avois obtenu, que j'ai conçu le plan du travail que j'avois à suivre pour combiner le phosphore aux métaux, & ce fut avec le cuivre que je fis mes premiers essais. J'ai mêlé parfaitement une once de cuivre en copeaux, une once de verre phosphorique & un gros de poudre de charbon ; ayant ensuite fondu le tout dans un creuset de Hesse, j'ai eu pour produit un culot métallique semblable à celui que je viens de décrire.

Margraf rapporte une expérience, où il a distillé demi-dracme de *crocus veneris* avec une dracme de phosphore. Celui-ci passoit à la distillation avec diminution, & le résidu qui avoit pris une figure minérale avoit augmenté de douze grains ; Margraf ne dit point que ce produit fût semblable à celui qu'il obtint en traitant le cuivre avec le phosphore & qui brûloit en l'approchant d'une chandelle : j'ai, d'après l'expérience de Margraf, distillé le *crocus veneris* avec le phosphore, & j'ai de même obtenu une substance minérale, qui ne diffère point du cuivre phosphoré ; mais lorsque je l'approche d'une chandelle, elle ne brûle point comme le dit Margraf. J'en ai mis sur une coupelle placée dans une moufle ardente ; le cuivre phosphoré est entré en fusion, & en l'examinant avec attention, j'ai vu que le phosphore venoit brûler à la surface ; il est resté sur la coupelle une matière noirâtre, ressemblant à une scorie, & la coupelle se trouvoit pénétrée d'un verre qui l'avoit colorée en bleu.

Le cuivre phosphoré s'altère à l'air, comme les pyrites, il perd son éclat brillant, & prend une couleur noire.

#### *Fer phosphoré.*

J'ai fait un mélange d'une once de verre phosphorique, d'une once de fer en copeaux provenans de la fabrique des canons d'Indrette, & d'un gros de poudre de charbon ; j'ai procédé à la fusion comme dans l'expérience précédente. J'ai obtenu un culot très-aigre, blanc dans sa cassure, ayant une apparence striée & grenue : il étoit cristallisé dans une cavité en prismes rhomboïdaux ; c'est la même substance que Bergman a trouvée en analysant diverses mines de fer, qu'il prit pour un nouveau métal, & qu'il nomma *fidérite*. L'analyse que l'on en a faite depuis y annonce l'acide phosphorique ; mais je me suis assuré que le phosphore, y étoit en nature. Quant à la poudre blanche que Bergman obtenoit dans les dissolutions de fer, elle est en effet un sel résultant de la combinaison de

l'acide phosphorique avec le fer, mais lorsqu'on la réduit, l'acide se change en phosphore, tandis que la chaux de fer passe à l'état de métal, & leur combinaison produit cette substance minérale fragile nommée par Bergman *siderite*, & qui est le fer phosphoré. Il ne fait point feu avec le briquet.

Si l'on ajoute à de l'urine humaine une dissolution de vitriol de mars, il se fait aussi-tôt un précipité, qui est une combinaison de fer & d'acide phosphorique. J'ai fait un mélange d'une once & demie de ce précipité, de deux gros de charbon en poudre, de deux gros de borax calciné & de deux onces de verre en poudre: le tout ayant été fondu, j'ai eu un culot de fer phosphoré du poids de deux gros.

J'ai mis sur une coupelle placée dans une moufle ardente un petit morceau de fer phosphoré. Il n'a pas tardé à entrer en fusion, & en l'examinant avec attention, l'on distingue bien que le phosphore vient brûler à la surface. Il reste sur la coupelle une substance fragile qui est une chaux de fer, & la coupelle est pénétrée d'une matière ocreuse pareille à celle que j'ai observée en traitant de la même manière la platine phosphorée, obtenue avec la platine non purifiée.

#### *Plomb phosphoré.*

Un mélange d'une once de plomb limé très-fin, d'une once de verre phosphorique & d'un gros de poudre de charbon, ayant été fondu dans un creuset, j'ai obtenu un culot qui paroïssoit peu différent du plomb ordinaire; il étoit malléable, se coupant facilement avec le couteau, mais il perdoit son brillant plus promptement que le plomb, & lorsqu'on en fond au chalumeau sur un charbon, l'on voit que le phosphore brûle & quitte le plomb.

#### *Étain phosphoré.*

Une once d'étain limé, une once de verre phosphorique & un gros de poudre de charbon bien mêlés & fondus comme dans la dernière expérience, m'ont donné plusieurs grains métalliques assez gros; je n'avois pas donné assez de feu pour qu'ils fussent réunis. Ces grains ne paroïssent point différens de l'étain; mais lorsque je les fondois au chalumeau, je voyois que le phosphore quittoit l'étain, & qu'il venoit brûler à la surface du métal, comme dans la même expérience avec le plomb.

Il faut avoir attention en fondant l'étain ou le plomb avec la poudre de charbon & le verre phosphorique de ménager le feu, parce que le phosphore quitte facilement ces deux métaux.

#### *Conclusion.*

Il résulte des diverses expériences que j'ai décrites, que le phosphore peut se combiner avec l'or, la platine, l'argent, le cuivre, le fer, l'étain &

& le plomb ; qu'il ôte la ductilité aux cinq premiers, tandis que l'étain, le plomb l'ont conservée. Je tenterai d'autres expériences pour constater, s'il est possible, de combiner à l'étain & au plomb une plus grande quantité de phosphore, & s'ils conserveront toujours leur malléabilité.

Dans un autre Mémoire j'examinerai son action sur les demi-métaux. Je m'occupe aussi des expériences propres à connoître l'ordre de son affinité avec les métaux & demi-métaux.

## M É M O I R E

*Sur deux Cétacées échoués vers Honfleur, le 19 Septembre 1788 ;*

*Par M. BAUSSARD, ancien Lieutenant de Frégate de la Nation Française, Officier d'Arondissement des Classes à Honfleur, à Honfleur.*

AVANT consulté quelques Auteurs sur les cétacées, & n'y ayant trouvé ni la description ni la figure de ceux qui se sont échoués sur le rivage & sur les bancs à l'ouest d'Honfleur, j'ai fait quelques recherches également infructueuses, excepté chez M. l'Abbé Dicquemare, qui en 1765 en avoit dessiné une semblable de vingt-un pieds de long, & qui a permis depuis quelques années que son dessin fût copié & gravé dans une collection.

Le 19 septembre 1788, je fus informé qu'il avoit paru dès le matin deux cétacées, l'un petit, l'autre plus grand, entre le banc du Ratier & celui de Saint-Sauveur, où ils portoient tantôt au nord, tantôt au sud, sans doute pour s'échapper, mais la marée montante & la disposition de ces bancs ne leur permirent pas de reprendre le large. Le petit s'échoua le premier sous les falaises de la côte de Grace, & peu après la mère qui le suivoit. Il fut saisi par des pêcheurs & apporté à la ville, d'autres gens de mer furent dans un canot pour s'emparer du plus gros, qui mugissoit comme un taureau, frappoit des coups terribles avec sa queue, & faisoit des mouvemens à l'aide desquels il s'approcha du rivage, ce qui procura aux pêcheurs le moyen de le percer, de l'assommer, & de porter un grélin sur sa queue ; l'animal fit encore des mouvemens assez forts pour casser le grélin ; il leur échappa ; & alla mourir sur le ratier, d'où on le conduisit au rivage le lendemain.

Ces sortes d'animaux paroissent assez rarement dans l'embouchure de la-Seine, pour attirer la curiosité ; aussi l'affluence fut-elle fort grande,

j'y allai comme les autres, & je crus qu'il ne seroit peut-être pas inutile de tracer la figure de ces animaux, & de dresser quelques notices relatives à leur anatomie; je regrette de n'avoir pas été assez préparé; & j'aurois désiré qu'une plume plus exercée se fût chargée de présenter au Public la description d'animaux qu'il nous importe tant de connoître.

*Description du plus petit cétacée.*

Ce petit, de cétacée, avoit douze pieds six pouces de long, du bout du museau à l'extrémité du milieu de la queue, sur huit pieds de grosseur à la naissance des nageoires de la poitrine; ces nageoires ont sept pouces de large sur un pied de long; celle du dos un pied de large à sa naissance sur sept pouces de long, recourbée en arrière vers la queue, dont la partie inférieure étoit éloignée de trois pieds six pouces, & la partie supérieure à sept pieds huit pouces du bout du museau; sa queue, horizontalement placée & faite en forme de faux aux extrémités extérieures, a trois pieds deux pouces de largeur, & un pied dix pouces de circonférence à sa naissance; l'ensemble & les contours de toutes les parties extérieures de cet animal, formoient en petit ce que la figure première de la planche ci-jointe, *Pl. I*, présente. Il n'avoit ni ouïes, ni barbes, ni dents, point de narines apparentes, mais bien un évent placé sur le museau vis-à-vis des yeux; tout son corps, excepté son ventre couleur de plomb, est couvert d'une peau noirâtre semblable à celle du marfouin; son museau pointu n'a que cinq pouces du bout à sa naissance; sa tête a plus de hauteur que de largeur, & l'ouverture du museau transversalement placée & arrondie en dessus & en dessous, se termine presque en pointe, le dedans de la mâchoire supérieure & le palais sont garnis de petites pointes dures & aiguës, d'une demi-ligne d'élévation & un peu inégales; sa langue adhérente à sa mâchoire inférieure un peu rude & garnie d'un bord dentelé, ainsi que la partie avancée du tour de la mâchoire supérieure, de trois lignes ou à-peu-près. Les yeux de cet animal, convexes comme ceux des quadrupèdes & bordés de paupières, sont situés aux côtés de sa tête emboîtés dans un bourelet glutineux d'un pouce & demi de diamètre. L'orifice de l'évent forme un croissant, les pointes tournées en en-bas (vers la queue) est distant du bout du museau d'un pied onze pouces & incliné vers ce dernier; il étoit ouvert de manière à ce que le bras d'un enfant pénétrât jusqu'à la valvule des narines ou fosses nasales. Ce petit, de cétacée, n'a point de conduits auditifs apparens; son dos un peu aigu à la nageoire, considéré dans sa longueur est convexe de même que dans sa largeur; son ventre & sa poitrine, entre ses nageoires, sont plats. Il est du genre féminin; sa vulve, faite comme celle des quadrupèdes vivipares, a un pied de long & très-étroite, sa partie inférieure où est caché & placé l'anus, n'est qu'à quatre pieds huit pouces de l'extrémité du milieu de la queue; à droite & à gauche sont placées deux fentes

contenant chacune un mammelon dont le bout n'étoit point encore sensible.

*Intérieur.*

Les os de ce jeune animal sont d'abord la tête, que j'ai conservée, à laquelle tient le crâne qui a intérieurement huit pouces de largeur sur cinq de hauteur, & la mâchoire supérieure; la mâchoire inférieure dont les deux os qui la composent se sont désunis par le peu de consistance que le cartilage qui les unit ordinairement au condyle avoit acquise; neuf vertèbres depuis la tête jusqu'à l'extrémité de la queue; les côtes foibles & plates, commençant en arrière de la nageoire du dos alloient en augmentant de longueur & de force jusqu'aux nageoires du ventre; la queue, les nageoires du ventre & celles du dos, sont composées de grosses fibres flexibles; le cœur n'a qu'un seul ventricule, les poumons un peu larges, mais longs & se terminent en pointes, l'intestin gros, étoit très-blanc; trois estomacs, il ne s'y est trouvé que de l'eau blanchâtre, ce qui me porte à croire que ce petit cétacée n'étoit point encore févré.

*Description de la Mère.*

La longueur du bout du museau à l'extrémité du milieu de la queue de cet animal est de vingt-trois pieds six pouces, & sa grosseur quinze pieds sept pouces à la naissance des nageoires du ventre. *Voyez fig. 1.* Sa peau qui avoit la couleur du petit, avoit trois quarts de ligne d'épaisseur, elle recouroit immédiatement sa graisse qui avoit un pouce trois quarts; cette graisse étoit blanchâtre tirant un peu sur le jaune. Sa tête avoit plus de hauteur que de largeur, le museau se terminoit presque en pointe, & étoit aussi sans dents à l'une & l'autre mâchoire; le dedans de la mâchoire supérieure & le palais étoient garnis de petites pointes, mais plus longues & plus fortes que celles du jeune cétacée; ses yeux plus gros. Toutes les autres parties sont les mêmes que celles du premier animal, excepté les mesures que voici.

L'orifice de l'évent est moitié plus grand que celui du premier, & distant du bout du museau de quatre pieds quatre pouces, venant également aboutir à la valvule placée entre les deux éminences du museau & le front qui est en avant & au-dessus du crâne. *Voyez fig. 4.* Sa tête a huit pieds sept pouces de circonférence, sur un pied quatre pouces de long; hauteur des deux mâchoires, un pied quatre pouces sur huit pouces de largeur, & son museau élevé d'un pied cinq pouces au-dessus de la mâchoire supérieure; les nageoires du ventre deux pieds de long sur un pied trois pouces de large; sa queue six pieds dix pouces d'ouverture horizontale, & trois pieds de circonférence à sa naissance. La nageoire du dos deux pieds de long à sa naissance sur quinze pouces de haut, découpée en croissant, & deux pieds six pouces d'arc à sa partie supérieure, dont la

naissance est éloignée de l'extrémité du muse de dix-huit pouces, & de treize pieds six pouces de l'extrémité du museau; sa vulve un pied trois pouces de long; en dedans vers la queue étoit placé l'orifice de l'anus qui est très-étroit; & à huit pouces plus vers la tête à droite & à gauche sont deux fentes de trois pouces de long sur deux de profondeur, renfermant un mammelon d'un pouce de diamètre sur six lignes de long; mais susceptible de prendre une forme plus allongée. *Voyez fig. 3.*

#### *Intérieur.*

La chair que recouroit la graisse étoit couleur de sang de bœuf. La langue, beaucoup moins rouge que sa chair, est d'une structure intérieure semblable à celle du bœuf: c'est peut-être faute d'avoir bien observé celle de quelques autres cétacées, qu'on a dit qu'elle ressembloit à un morceau de graisse; sa substance m'a paru à-peu-près la même que celle d'un veau, mais elle étoit moins favoureuse. Le bout de la mâchoire supérieure du museau *ab*, *fig. 4*, *Pl. II*, est un cartilage recouvert par un os mince qui se termine près des narines, son gosier cartilagineux n'avoit qu'un pouce de diamètre près du crâne. La capacité du crâne ne diffère en rien de celui du petit, sinon qu'il a plus d'épaisseur & de consistance. Le limaçon & les osselets qui constituent l'organe de l'ouïe de ces deux cétacées sont de grandeur & de grosseur égales, & le timpan disposé de manière à recevoir l'impression de l'air, soit par le museau ou par l'évent; je n'ai pu le vérifier dans la dissection. Son cœur, vuide de sang alors, avoit deux pieds de long sur deux de large, borné à un seul ventricule, & composé de fibres musculuses, étoit bien moins figuré que ne l'est celui du cochon. Ses poumons étoient plats, & avoient un pied de largeur, deux de longueur, & se terminoient en pointes. Trois estomacs, un très-grand & deux petits, je n'ai trouvé dans le grand que de l'eau roussâtre fort épaisse, & environ deux poignées de becs de petits en cornets. Les deux petits estomacs sont à-peu-près égaux & formés de trois membranes, dont l'intérieur étoit charnu; celle du milieu composée de fibres musculuses entrelacées & flexibles, ainsi que celle de l'extérieur; ils avoient deux valvules de communication de forme ronde qui servent sans doute à reverser les alimens de l'un à l'autre estomac, & leur contraction en retarde ou accélère la digestion. Le mammelon de cet animal formé de fibres charnues, nerveuses & musculuses, présentoit un nombre infini de petites cellules oblongues pleines de lait, & s'étendoit de la partie de la cavité dans laquelle il est, à plus de trois pieds vers la tête: l'ayant fait ouvrir pour découvrir les tuyaux ou conduits par lesquels le lait y parvient, *voyez*, *fig. 3*, *Pl. I*, il n'étoit qu'en petite quantité, d'une couleur blanc sale & d'un goût un peu fade. J'apperçus par derrière que le bout de son intestin, qui avoit vers son milieu huit pouces de circonférence, devenoit fort étroit à l'anus, dont l'orifice étoit renfermé en dedans de la partie

postérieure de la vulve. Sa matrice étoit formée de substance membraneuse & charnue, à trois pieds de long, pouvant à peine contenir dans l'intérieur de sa plus grande tunique le bras du pêcheur qui en fit l'ouverture, & dans laquelle il ne s'est rien trouvé; mais le fond en s'étendant pouvoit aisément prendre diverses formes. Elle avoit plusieurs autres petites tuniques, artères, veines, nerfs & ligamens, entrelacés de plusieurs fortes de fibres.

Pendant que j'étois occupé à disséquer ce gros animal, une leur phosphorique exhaloit de l'intérieur de son corps, & une odeur très-fétide de la tête; ceux que j'employois pour cette dissection ne pouvoient la soutenir, & moi-même me ressouvenant de ce qui est arrivé à des bouchers ouvrant des bœufs qui avoient été trop fatigués, je me croyois obligé de prendre quelques précautions. Les exhalaisons m'ont occasionné des inflammations aux narines & à la gorge, & certaines parties huileuses de la tête, m'ont mis les mains dans un état pirovable.

*Explication des Figures.*

*Fig. 1, Pl. I,* représente l'animal au naturel sortant de l'eau, vu de côté.

A, Le bec ou museau. B, L'évent.

C, L'œil. D, Une des nageoires de la poitrine.

E, La nageoire du dos.

F, La naissance de la queue. M, N, Ouverture de sa queue.

V, Sa vulve.

*Fig. 2.* représente également l'animal au naturel sortant de l'eau, vu de face, la queue levée & le ventre portant à terre.

*Fig. 3.* Parties sexuelles de l'animal.

a, Partie supérieure de la vulve.

b, Partie inférieure où est caché l'anus.

c & d, Petites fentes dans lesquelles se trouve renfermé le mammelon; la main en fait voir un en d.

*Fig. 4, Pl. II,* Tête du squelette vue de côté; elle pèse cent soixante-dix-sept livres. *ab* Est le bout d'un cartilage qui ne se termine qu'en E, lequel étant tombé en poussière rend toute la partie AB creuse.

A, Partie avancée du museau. B, Voûte du palais qui répond à la naissance de la langue adhérente à la mâchoire inférieure. P Q, Angles inférieurs de l'os de la pomette, qui forment cette partie de la face, qu'on peut, je crois, appeler joues dans cet animal. C, Eminences centrales supérieures du museau. E, Le vomer situé entre les deux fosses nasales.

D, Cette partie & l'entre-deux des éminences C, étoient remplies de fibres charnues & musculieuses entrelacées de manière à pouvoit donner à la valvule, qui couvroit l'orifice des deux fosses nasales au

point F, le mouvement de contraction & de dilatation propre à l'inspiration & expiration de l'air respiré par l'évent, (B, *fig. 1*) les parois des deux fosses nasales étoient formées de fibres musculées, dures & inflexibles, recouvertes ainsi que la partie intérieure de la valvule d'un cuir brun aussi doux que le satin. G, est cette éminence située à la partie supérieure de la tête, qu'on peut regarder, je crois, comme les pariétaux. I, Partie extérieure du crâne. H, Est un trou ovale, par où passoit une branche de nerfs ophtalmiques qui aboutit à C, *fig. 1*. K, Partie inférieure de l'apophyse molaire. L, Articulation : elle indique aussi l'apophyse zigomatique & la fosse glénoïde qui est placée immédiatement derrière, & qui reçoit le condyle de la mâchoire inférieure dans ses plus grandes articulations. M, Os de la mâchoire inférieure. N, Angle de la mâchoire. O, Extrémité de la mâchoire inférieure, & au bout de laquelle il s'est trouvé, après la dissection, deux dents canines, rondes & très-pointues par le bout. C'est une exception à ce que j'ai dit plus haut, elles étoient flexibles dans leur alvéole, & le noyau étoit adhérent à la membrane parsemée d'une infinité de vaisseaux, d'artères, de veines & de nerfs, qui remplissoient le creux des deux branches de cette mâchoire.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE  
DE L'ABBÉ DICQUEMARE.

SUITE AUX FLORIFORMES.

DE toutes les parties de la philosophie, la connoissance des êtres animés m'a toujours paru la moins avancée. Il semble qu'à certains égards, on ait passé à côté de l'objet sans l'appercevoir; ce n'est, je crois, ni la figure, ni l'organisation, ni le développement, ni la respiration, ni la fécondation, ni le mouvement, qui constitue l'animal; c'est, comme je l'ai dit plusieurs fois, la faculté de sentir son existence, qui constitue un être vivant, un être animé, & elle se manifeste ordinairement par l'admission ou le refus. De même la perfection d'un être animé ne dépend pas d'un plan d'organisation plus ou moins compliqué, ni de la ressemblance plus ou moins grande de ce plan avec le type auquel on veut le comparer; mais des rapports de ce plan à la place que l'être doit occuper entre les autres. Celui que je vais faire paroître, & dont on peut voir la figure vue à la loupe dans la *Planche II*, dévoile sans équivoque l'animalité, quoique



sous la forme la plus approchante d'une fleur. Ses parties sont en apparence un pédoncule, une corolle, des pétales, des étamines & un pistil. Mais ses manœuvres indiquent des facultés si supérieures, si différentes de celles des plantes mimeuses, les plus séduisantes, qu'il n'est pas possible de le confondre avec elles. Les mouvemens de ces plantes, que j'ai observés & dessinés, ne sont que le résultat du mécanisme de l'organisation, elles ne les varient point au besoin, pas même pour éviter la destruction; elles n'admettent ni ne refusent, elles ne sentent point leur existence, si elles la sentoient, ce seroit des animaux.

Observons maintenant ce que fait notre nouveau floriforme: je lui présente un morceau de poisson, proportionné à l'orifice qui doit le recevoir; j'en présente à plusieurs, l'un le prend, c'est-à-dire, y attache quelques-uns de ses membres, l'autre le refuse en retirant les siens, un troisième non-seulement le reçoit, le fait passer des grands membres aux petits, de ceux-ci à l'orifice, mais même l'avale, & si le morceau est d'une couleur différente de l'animal, je le vois descendre jusqu'au lieu où il doit être digéré. Le même individu admet ce qu'il avoit refusé, rejette ce qu'il avoit admis. Je présente de petits morceaux de viande, si quelques-uns s'en emparent, ils le laissent aussi-tôt. Des amateurs qui se font un plaisir d'observer de tems en tems ce que je tâche de dérober à la nature, offrent des morceaux de poissons à mes floriformes, & ont la satisfaction de les leur voir manger; en faut-il davantage pour dévoiler l'animalité? Mais devons-nous croire que l'animal après avoir passé de la mer dans un vase, nous fasse voir jusqu'où peuvent s'étendre les effets de ses diverses facultés?

Je ne fais combien l'habitude de l'observation peut nous instruire, mais la substance fraîche des êtres animés, & leur moindre mouvement, m'ont toujours paru si différens de ceux des végétaux, que je comprends difficilement comment on pourroit s'y tromper. Un floriforme, & beaucoup moins qu'un floriforme, quoique sous une figure séduisante, dévoile donc l'animalité, avant même qu'on ait eu le tems d'observer ses manœuvres. Comme je ne puis faire connoître ces choses délicates que dans plusieurs Mémoires sur différens animaux, je vais décrire, même succinctement, celui que je présente.

La forme de ce petit animal est donc en général celle d'une fleur, mais sans tige, qui auroit environ trois lignes de hauteur, & d'une grande légèreté; sa couleur est blanche un peu sale, & sa substance demi-transparente; lorsqu'il est en action ou disposé au mouvement, il a les grands membres qui figurent les pétales, écartés les uns des autres; mais s'il tend au repos, il les rapproche & forme comme une corolle plus étroite, quelquefois il les plie en dedans ou les entortille en spirale alongée, à-peu-près comme se ferment quelques fleurs en cloche. Les petits membres sont ou rapprochés du centre en faisceaux, ou plus ou

moins divergens par le haut en forme de gerbes, & font aussi divers mouvemens. Tous ces membres, dont le nombre varie selon l'individu, & qu'il peut remuer en tout sens, sont ronds, déliés, plus gros à leur origine qu'à leur extrémité, terminés en pointe obtuse, paroissent striés & mammelonnés très-fin. Entre l'un & l'autre rang de membres, à-peu-près où seroient placées dans une fleur les étamines, sont des globules un peu alongés, comme charnus, plus ou moins développés, assez semblables à ceux qui environnent le bas de la colonne de l'Arum, quelquefois double ou triple sur un même pédicule, plus ils sont développés, plus ils changent leur couleur jaune pâle en rouge, ce qui commence par un point vers le bout, où j'ai cru appercevoir une ouverture. En dedans du faisceau de membres qu'environnent ces globules, est une sorte de vase charnu dont il ne laisse pas aisément appercevoir la forme, on voit mieux sa couleur carminée, qui tient un peu de celle du sang. C'est dans ce vase ou estomac, qui a tour l'air d'un pistil, que se fait la digestion. La partie inférieure de ce floriforme se profile comme le bas d'une corolle unie à un calice, & le tout est porté sur un pédoncule un peu gros, flexible, presque cylindrique, légèrement renflé par le haut, & dont le bas, que l'animal attache sur les corps, est terminé en pointe très-courte, laquelle rentre, je crois, pour faire le vuide. La couleur sanguine devenue un peu jaune dans le pédoncule y forme des rayures longitudinales plus ou moins apparentes, selon le degré de dilatation ou de contraction actuelle de cette partie.

Quant au plan d'organisation intérieure sur lequel notre petit animal est formé, ce seroit une chose fort curieuse & sans doute très-propre à nous éclairer, que de le bien connoître; y parviendrons-nous jamais dans un animal aussi délicat & aussi petit? Pourrions-nous oublier quelle difficulté nous ont présenté à cet égard les orties-marines de plus d'un pied de diamètre? Quoi qu'il en soit, nous devons penser que ce plan est le plus propre à conserver l'individu & l'espèce par les fonctions les mieux appropriées au lieu qu'il occupe entre ceux dont il se nourrit & ceux dont il est lui-même la proie, & à soutenir les secousses d'une mer agitée aux efforts de laquelle nous le voyons résister malgré son extrême délicatesse. D'abord nous y appercevons un district de nutrition & un de sensibilité. Le premier pourroit être soupçonné de n'avoir pour base que la seule organisation, mais nous avons eu souvent occasion de conclure que la seule organisation ne peut élever l'être matériel à la sensibilité, au sentiment de son existence, ni conséquemment lui donner la faculté de manifester ce sentiment par l'admission & le refus; notre floriforme la dévoilant d'une manière non équivoque, nous devons conclure qu'il a non-seulement un district d'organisation destiné à la sensibilité, mais même que ce district, comme dans les autres animaux, a pour terme un être sensitif, & que lorsqu'il admet ou qu'il saisit quelque proie, son district

district de nutrition agit sur l'impulsion donnée par celui de la sensibilité. Je n'ai rien apperçu qui indique dans ces animaux un district de respiration. Ne pourroit-il point être assez caché pour échapper à la vue ? Il ne sera pas difficile de se persuader qu'ils en ont un de circulation ; mais pourroit-il rester quelque doute sur l'existence de celui qui sert à leur propagation , à moins que nous ne fussions encore enveloppés dans les ténèbres des générations fortuites ?

Ces rapports entre le plan d'organisation de notre animal & ceux des autres ne sont pas les seuls. Il présente des parties uniques & des parties similaires , & celles-ci semblent naître de celles-là ; mais cette manière de considérer les animaux , quoique fort ancienne , ne satisferoit pas maintenant , & ne seroit point la seule qui seroit paroître des similitudes illusoires. L'animal que nous considérons a donc même jusques dans son plan d'organisation beaucoup plus de complication & de rapports avec les autres que sa forme semble l'indiquer.

Si on jette les yeux sur ce que j'ai dit en 1779 dans le tome XIII , page 416 , sur le floriforme , on appercevra tant de ressemblance entre celui-ci & le premier , qu'il semble que ce soit le même animal. Cependant je n'ai jamais vu que ceux qui tomboient de leur tige eussent la faculté de s'attacher , ni qu'ils vécuissent long-tems ainsi détachés ; leur vigueur diminueoit sensiblement & ils périssoient en peu de jours. Ces observations s'étoient faites sur un grand nombre ; quoique je n'aie eu que huit individus des derniers , c'est-à-dire , des floriformes sans tiges , qui ont vécu douze à quinze jours , j'ai réussi à les faire manger , ce que les premiers n'avoient pas fait , quoiqu'ils dussent être plus vigoureux étant sur leurs tiges ; mais ceux-ci m'ont fait voir , outre la manière dont ils se nourrissoient , parfaitement ressemblante à celle d'animaux plus connus , qu'ils y joignent la propriété de s'attacher par le bout de leur pédoncule , par son contour , &c. Ceux dont il est question étoient tous fixés sur le pied d'une petite écrevisse que je décrirai. Les floriformes à tiges offrent des variétés si singulières , que je ne dois pas encore en exposer l'ensemble ; ce qu'ils m'avoient fait entrevoir de plus capable de piquer la curiosité , c'étoit leur manière de se propager : ceux-ci , comme je viens de le dire , m'ont montré celle de se nourrir , si elle est moins curieuse , elle est un peu plus certaine , & dévoile , par ce qui la précède , plus particulièrement l'animalité. Si l'on joint à ces observations celles que j'ai pu faire sur l'animal auquel , à cause de sa forme , j'ai imposé le nom de bifeuille , & qui établit en colonie de fort jolis logemens , on sera pleinement convaincu que ce n'est point du tout la forme qui constitue l'animal.

Quand l'organisation des floriformes m'auroit été aussi connue que celle d'animaux plus grands ; quand leur nutrition & leur développement m'auroient été dévoilés ; quand j'aurois apperçu dans ces

êtres légers un district de respiration ; quand ils auroient fait en ma présence les mouvemens les plus séduifans , & que j'aurois même pénétré le secret de leur fécondation , j'aurois encore suspendu mon jugement sur leur nature ; mais en les voyant donner toutes les preuves de sensibilité confirmée par l'admission ou le refus de ce qui leur est propre ou nuisible , en les voyant manger à la manière des grands animaux , c'est-à-dire , prendre , avaler , digérer des morceaux de poisson , aurai-je pu me persuader qu'ils ne sentent pas leur existence , celle des corps étrangers à leur individu , &c. & que ce ne soient pas de véritables animaux ? aurai-je pu les placer dans le règne végétal , ou dans une classe intermédiaire qui n'eût jamais d'existence ? L'admission & le refus ont été principalement manifestés par l'un de ces floriformes qui tenant une branche extrêmement légère de coraline a refusé constamment pendant huit jours ce que je lui ai présenté & l'a reçu ensuite. Comme cet animal mange des parcelles de poisson , il peut se nourrir des animaux de cette coraline beaucoup plus petits que lui , & celui-ci devoit les préférer , ces animaux entiers pouvant contenir des substances plus tendres , plus appropriées à ses organes , que les petites portions de boyau que je lui offrois. On voit que ce ne sont pas ici de simples conjectures. Quelles suites de réflexions à faire sur la manière d'être de ces sortes d'animaux , sur celles de ceux dont ils se nourrissent , en liant , comme on ne peut se dispenser de le faire , ces observations qui n'ont point besoin du secours du microscope , à celles qu'on a faites sur les animaux qui paroissent occuper l'autre extrémité du règne , & en général à la connoissance des êtres . . . .

Que se passe-t-il , ou plutôt que ne se passe-t-il pas , quand compulsé par ses besoins , aidé par ses forces , un semblable animal fait capture ? & dans celui qui est pris ? on auroit beau diminuer idéalement leurs besoins , il restera toujours de quoi exciter notre admiration , & il s'en faut beaucoup que ce ne soit-là le terme de nos aperçus . . . .

---

## NOTES

### SUR LA LENTILLE DU CANADA ;

*Par M. SONNINI DE MANONCOURT, Correspondant du Cabinet du Roi & de la Société Royale d'Agriculture de Paris, Membre de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Nancy, &c.*

**V**IVEMENT ému par les calamités qui ont affligé nos campagnes , je me suis empressé de rassembler tout ce que des connoissances acquises en agriculture m'ont fait juger propre à apporter quelques soulagemens

à tant de maux (1). Parmi les différens moyens que j'ai proposés pour réparer, autant qu'il étoit possible, les pertes que nous avons faites, & pour obvier à de plus grands inconvéniens, j'ai recommandé la culture de la lentille du Canada, qui réussissant dans les terres les plus maigres & les moins fertiles, souffrirait vraisemblablement peu de nos hivers, & fournit au moins trois coupes abondantes d'un excellent fourrage, ainsi que des grains propres à la nourriture des hommes & des animaux (2). Mon projet est bien de publier un Mémoire sur la culture & les avantages de cette plante; mais pour le rendre aussi complet qu'il peut l'être, il me reste à connoître le résultat de quelques essais sur le degré de froid que cette lentille originaire du nord de l'Amérique, peut supporter dans notre climat; sur la farine de son grain, &c. &c. Aussi-tôt que j'aurai réuni mes observations en nombre suffisant, je m'empresserai de faire part au Public du précis de mes expériences, ainsi que de plusieurs autres détails, qui aux yeux des agronomes, ne seront point dépourvus d'intérêt ni d'utilité.

En attendant, comme plusieurs personnes auxquelles j'ai distribué des semences de la lentille du Canada ont désiré de la cultiver, & comme la saison de la semer approche, j'ai cru devoir exposer, en peu de mots, le détail de sa culture & de ses avantages. C'est une plante annuelle, & quoiqu'on la connoisse sous la dénomination de *lentille*, on doit la regarder plutôt comme une espèce de *vesces* avec lesquelles elle a en effet beaucoup plus de rapport. On la sème au mois de mars, dans le même tems que les grains auxquels on a donné par cette raison, le nom de *mars*. Il seroit mieux, sans doute, que le terrain auquel on la destine ait été labouré, une ou deux fois, avant ou pendant l'hiver, & que l'on y ait répandu du fumier; la plante en seroit probablement plus vigoureuse, & fournirait peut-être de plus amples récoltes. Mais l'économie, dans les travaux champêtres, est une richesse pour le cultivateur; c'est pour lui un avantage inappréciable, lorsqu'il peut les épargner, sans diminuer sensiblement son revenu; & c'est l'une des propriétés de la lentille du Canada. Un champ sur lequel on aura moissonné l'année

---

(1) Voyez le *Vœu d'un Agriculteur*, ou *Essai sur quelques moyens de remédier aux ravages de la Grêle & à la disette des Grains*. A Berlin; & se trouve à Paris, chez l'Auteur, hôtel de Calais, rue Coquillière, & chez les principaux Libraires de l'Europe. On trouve aux mêmes adresses le *Mémoire sur la culture & les avantages du Chou - Navet de Laponie*, dont les propriétés sont encore plus constatées par l'hiver mémorable que nous venons d'éprouver. Les choux-cavaliers, les choux verts & rouges, les frisés d'Allemagne, &c. lesquels ne sont pas, pour l'ordinaire, susceptibles de la gelée, sont tous péris cette année dans mon jardin; le seul Chou de Laponie a résisté à ce froid excessif.

(2) Page 13 du *Vœu d'un Agriculteur*.

précédente, que l'on ne fumera point, & auquel on donne un seul labour; à l'instant même de la semaille, suffit à sa culture; une fois semée & recouverte par la herse, il n'y a plus aucune façon à lui donner, & on l'abandonne à elle-même, jusqu'au moment des récoltes. Il est inutile de faire remarquer quelle prodigieuse différence il y a entre cette très-simple exploitation & celle de presque toutes les autres plantes à fourrages; son rapport ne le cède point à celui de la plupart de ces mêmes plantes, & son usage n'est pas moins précieux pour nos campagnes. Elle fournit un fourrage abondant que l'on peut couper plusieurs fois pendant l'été, & qui est une nourriture saine, substantielle & agréable aux chevaux, aux bœufs, aux vaches & aux moutons qu'elle engraisse promptement. Le lait des vaches qui en sont nourries est d'une très-bonne qualité.

Des gouffes longues & nombreuses se remplissent de graines très-abondantes qui mûrissent à l'entrée de l'hiver; elles offrent pour nos tables & pour la subsistance des gens de la campagne une nouvelle espèce de légume que l'on apprête comme les lentilles ordinaires; vertes, elles servent aussi à faire d'excellentes purées. La fermière trouve dans ces graines une ressource facile & peu coûteuse pour les oiseaux de basse-cour qui la mangent avec avidité. Les chevaux & le bétail sont encore très-friands de la plante sèche & conservée après le battage.

J'ai dit qu'il n'y avoit pas beaucoup d'attention à apporter à sa culture, elle n'en exige pas plus sur le choix du terrain. En effet, elle est si peu difficile qu'elle peut croître sur le sol de la plus mauvaise nature. J'avois un bout de champ dont la terre avoit été enlevée, en grande partie par un torrent, & dont la surface étoit couverte de petites pierres amenées par les eaux. J'essayai en vain d'y semer les plantes qui passent pour les moins délicates, aucune ne produisit; j'y semai la lentille du Canada, & elle vint très-bien. Depuis cinq ans j'en ai couvert constamment ce même terrain sans y mettre aucune espèce d'engrais, & je ne me suis point aperçu que les récoltes diminuaient de rapport. Elle m'a aussi très-bien réussi sur la cime argileuse d'une colline où l'on avoit planté des vignes que l'on avoit été obligé d'abandonner par la difficulté de la culture & par le dépérissement successif des ceps.

En voilà plus qu'il n'en faut pour fixer l'attention des cultivateurs sur une plante qui réunit des avantages précieux. Il y a cinq ans que je la cultive avec succès dans ma terre de Lironcour en Lorraine; je me sers des semences récoltées sur mes champs mêmes: l'on a vu que j'en avois semé, chaque année, sans interruption, sur le même espace de terre, & néanmoins je n'ai pas remarqué qu'elle dégénérait.

On trouvera des graines de cette lentille du Canada, ainsi que de celle du chou-navet de Laponie, à l'hôtel de Calais, rue Coquillière, & chez M. Villemorinandrieux, Marchand Grainier - Fleuriste, quai de la Mégisserie, à Paris.

## ANALYSE DU SAPPARE ;

Par M. DE SAUSSURE fils.

LA pierre dont je viens de faire l'analyse n'a été, à ce que je crois, décomposée par aucun minéralogiste; elle est cependant connue dans plusieurs cabinets d'Histoire-Naturelle sous le nom de schorl bleu (1). Mais ce nom ne lui convient en aucune manière, comme ses propriétés le démontreront bientôt.

Les lieux à moi connus d'où l'on tire cette pierre, sont les carrières de granit entremêlé de roche feuilletée, qui se trouvent dans la ville même de Lyon, le Mont-Saint-Gothard & Botrephnei-Banff-Shire en Ecosse, où on lui donne le nom de sappare que je lui conférerai (2).

La pesanteur spécifique du sappare est 3,517 à 10 degrés du thermomètre de Réaumur. Cette pierre se trouve ordinairement dans un quartz mêlé de beaucoup de mica; elle est formée de lames filamenteuses très-minces à demi-transparentes posées les unes sur les autres, qui forment des espèces de rubans ou bandes de cinq à sept lignes de largeur.

Dans quelques morceaux ces bandes se croisent en différens sens, & dans d'autres elles divergent en partant d'un centre commun; mais toujours elles ont une raie longitudinale d'un beau bleu de ciel, qui en se

(1) M. Romé de l'Isle fait mention dans sa Cristallographie, tom. 2, pag. 412, d'une roche argileuse & feuilletée à veines bleues, demi-transparentes auxquelles il donne le nom de schorl bleu. Quoique je n'aie jamais vu ce schorl bleu, il me paroît que ce n'est pas la pierre dont il est ici question, parce que ce schorl bleu produit au feu un émail noirâtre, & que la partie bleue de ma pierre blanchit au feu sans se fondre.

(2) Le morceau que j'ai choisi pour l'analyse est tiré du Saint-Gothard; il est parfaitement semblable à celui qui fait partie d'une très-belle collection des minéraux de l'Ecosse, que le Duc de Gordon a envoyé à mon père. Je transcris ici le contenu de l'étiquette qui accompagne cet échantillon: « *Lapis sappare, blue from Botrephnei-Banff-Shire belonging to the gold mines in Scotland particularly mentioned by Cornellicus the German lapidary who had his patent from James the 6 of Scotland also the sappare stone is described by Father Hernandez* ». Ce qui signifie: « *Lapis sappare bleu de Botrephnei-Banff-Shire, dépendant des mines d'or en Ecosse, particulièrement mentionné par Cornellicus, lapidaire allemand, qui reçut des patentes de Jacques VI, Roi d'Ecosse. Le sappare est aussi décrit par le père Hernandez* ». Je n'ai pas pu me procurer ces Auteurs,

dégradant insensiblement de chaque côté, se confond enfin avec le fond blanc de la pierre. Je crois que le sappare ne doit ses nuances de bleu & de blanc qu'aux différens états du fer qui s'y trouve.

La partie bleue & la partie blanche se comportent de même au chalumeau & dans les acides.

Le grain de cette pierre est un peu moins fin que celui du talc. On distingue très-bien à l'œil nud les espèces de filets qui composent chacune de ses lames; elle est très-tendre, les corps les moins durs, tels que l'ongle, parviennent à l'entamer, elle ne donne point d'étincelles avec le briquet, & elle ne change nullement la direction de l'aiguille aimantée.

Le sappare est très-peu soluble dans les acides, il ne fait avec eux aucune effervescence. Une once & demie d'acide vitriolique concentré après avoir bouilli, sur quarante-cinq grains de cette pierre passée au tamis de soie, n'en a dissous que deux grains. L'acide nitreux en a extrait de même tout au plus un quart de grain, & l'acide marin ne l'a pas sensiblement attaquée.

Si l'on jette quelques pincées de cette pierre réduite en poudre très-subtile sur du nitre en fusion, l'on apperçoit à la surface de ce sel quelques légères étincelles.

Le sappare ne peut pas se fondre sans addition à la flamme du chalumeau; il prend un blanc mat & les filets qui le composent se séparent les uns des autres: il ne fait point effervescence & ne forme point de verre avec l'alkali minéral; il se fond difficilement dans le borax. Je n'ai pas pu réussir à le fondre complètement avec le sel microcosmique.

Un mélange de 100 grains de cette pierre avec 300 grains d'alkali minéral exposé pendant deux heures & demie à une chaleur capable de rougir à blanc le creuset d'argent qui le contenoit, m'a donné une masse grenue blanche & légère qui a été dissoute par l'eau régale à la réserve d'un résidu de 20 grains & demi. Ce résidu traité de nouveau avec l'alkali minéral & l'eau régale, m'a donné 12 grains  $\frac{1}{10}$  de terre siliceuse très-pure.

Le vitriol de soude n'a occasionné aucun précipité dans l'eau régale qui renoit en dissolution les autres terres, ce qui prouve que le sappare ne contient point de terre pesante.

Le poids du précipité de fer par l'alkali phlogistique, calculé suivant le procédé de M. Kirwan, s'est trouvé de 5,48 grains.

L'argile séparée de la terre calcaire & de la magnésie par une digestion d'une heure à une douce chaleur sur du vinaigre distillé, s'est trouvée, abstraction faite du fer qui lui étoit uni, avoir un poids de 73,84 grains.

Le précipité calcaire par l'acide du sucre diminué dans le rapport trouvé par Bergman, donne le poids de la terre calcaire égal à 1,71 grain.



Enfin, la dissolution acéteuse de magnésie m'a donné par son évaporation à siccité le poids de cette terre égal à 13 grains un quart. Toutes ces terres avant d'avoir été pesées ont été lavées à plusieurs reprises & rougies à blanc dans le creuset d'argent; malgré cela on voit qu'en ajoutant tous les produits, il se trouve un excès de 7 grains sur les 100 grains que j'avois employés. La grande affinité de l'argile avec l'eau dont cette terre s'étoit emparée pendant l'opération m'a paru être la cause de cette augmentation de poids. Pour m'en assurer j'ai pris 24 grains de l'argile que j'avois obtenue, je les ai exposés pendant deux heures dans un creuset de platine à un feu très-violent. J'ai trouvé l'argile fortement agglutinée au creuset, & même un peu vitrifiée à sa surface. Mais elle n'étoit pas parfaitement pure, puisqu'elle étoit encore unie au fer que contenoit la pierre que j'avois analysée. Les 24 grains ont perdu 2 grains un quart, d'où j'ai conclu que les 100 grains de sappare contenoient à peu de chose près 66,92 grains d'argile.

Ne pourrais-je pas conjecturer que l'état de siccité & de densité où se trouve l'argile dans cette pierre est la cause de son insolubilité dans les acides; c'est du moins ce que l'expérience suivante semble confirmer. J'ai pesé 10 grains & demi de la même argile que je venois de dessécher à un feu très-violent. Je les ai mis en digestion pendant plusieurs heures avec de l'acide vitriolique; ils se sont réduits à 10 grains un quart. Il est sûr que la perte est beaucoup plus grande qu'elle ne devoit être; mais il me semble, 1°. qu'il est différent d'opérer sur la pierre même ou sur de l'argile pure, parce que dans la pierre même les terres se neutralisent en quelque manière les unes les autres, & que par conséquent il y a une affinité d'aggrégation à rompre; 2°. qu'il est très-probable que mon argile n'avoit pas encore atteint le degré de densité où elle se trouve dans la pierre, parce que je n'obtiens aucune perte de poids par mon analyse, & qu'il est impossible d'opérer avec assez d'exactitude pour n'en point faire.

Cent grains de sappare m'ont donc donné,

Argile . . . . .	66,92
Magnésie . . . . .	13,25
Terre siliceuse . . . . .	12,81
Terre calcaire . . . . .	1,71
Fer . . . . .	5,48
Somme . . . . .	<u>100,17</u>

Cette pierre paroît se rapprocher du talc par quelques-uns de ses caractères, tels que son degré de dureté, sa forme lamelleuse & filamenteuse, la demi-transparence de ses lames, la manière dont elle se

comporte avec les acides & à la flamme du chalumeau; mais elle en diffère totalement, 1°. par la proportion de ses composans; 2°. par la pesanteur spécifique qui est près d'un tiers plus grande dans le sappare; 3°. par son grain qui est moins fin que celui du talc. Le sappare a donc des caractères propres; il ne doit point être confondu avec le talc ou avec le schorl bleu, comme il paroît qu'on l'a fait jusqu'à présent. Il convient donc de lui donner un nom qui lui soit propre. On devoit peut-être placer le sappare à la tête des pierres argileuses, puisqu'il paroît être celle qui contient le plus d'argile sous le moins de volume.

SUITE DU MÉMOIRE  
SUR L'ACIDE NITREUX;

Par M. KEIR.

EXTRAIT.

S'IL est admis que l'acide nitreux est composé de l'air pur & de l'air inflammable en certaines proportions, il s'ensuivra que les différentes modifications de cet acide seront dues aux différentes proportions de ces parties constituantes. J'ai joint ici une table qui commence par l'air pur, descend ensuite aux substances qui contiennent moins de cet air, & arrive enfin à l'air inflammable.

Air pur.  
Acide nitreux déphlogistiqué.  
Acide nitreux phlogistiqué.  
Vapeur nitreuse.  
Gaz acide nitreux.  
Air nitreux.  
Air atmosphérique.  
Air phlogistiqué.  
Gaz inflammable.

Nous pouvons remarquer dans cette table que les corps intermédiaires, savoir, les acides, sont dans un état concret, tandis que les extrêmes sont des fluides élastiques permanens, & que le passage de l'acide nitreux concret

concret au gaz inflammable se montre sous forme de vapeur nitreuse qui peut être condensée par l'eau ou tout autre fluide moins condensable & plus expansif, & qu'enfin le gaz inflammable est plus léger & plus expansif qu'aucun autre fluide aériforme connu. Les mêmes passages peuvent s'observer dans l'acide marin qui passe à l'état aériforme suivant qu'il est plus ou moins phlogistique. Dans le premier cas, c'est le gaz acide marin, & dans le second, le gaz acide marin déphlogistique.

Tout acide est donc composé d'une matière inflammable & d'air pur. Cette matière inflammable dans l'acide nitreux est l'air inflammable. Mais que cet air soit le pur phlogistique, comme le pense M. Kirwan, ou le phlogistique & l'eau, comme le croit M. Cavendish, ou ses élémens avec l'addition d'une petite quantité d'air pur, ou qu'il soit une partie constituante de l'eau, comme le soutiennent les partisans de cette doctrine, il est avoué de tous les partis que c'est le corps le plus simple de tous les corps inflammables, d'où on doit conclure que *l'acide nitreux est aussi le plus simple de tous les acides* (1).

Les expériences de M. Bertholet paroissent prouver que l'air inflammable est celui de tous les corps inflammables qui approche le plus de la nature du phlogistique, & qu'il contient une beaucoup plus grande quantité de principe inflammable qu'un égal poids de tout autre combustible. Il conclut, partie de ses propres expériences, par lesquelles il a retiré différentes quantités de gaz nitreux du nitre par le moyen du soufre ou de l'arsenic, & partie des résultats de M. Priestley qui a prouvé qu'une égale quantité d'air inflammable & de gaz nitreux absorbent à-peu-près une égale quantité d'air pur, que les quantités de phlogistique contenues dans les substances suivantes sont en raison inverse des nombres ci-joints.

Gaz inflammable, . . . . .	4
Gaz nitreux . . . . .	40
Soufre . . . . .	30
Arsenic . . . . .	320

D'ailleurs, si nous admettons qu'il n'y a qu'une seule matière inflammable qui soit la cause de l'inflammation de tous les corps combustibles, il s'ensuit que le gaz inflammable peut être considéré comme le phlogistique pur, & par conséquent que l'acide nitreux est composé de phlogistique, d'air & d'eau.

Il suit encore de ce que nous avons dit, que dans chaque acide, soit le

(1) Le docteur Priestley conjecture aussi que l'acide nitreux est le plus simple des acides, & peut-être la base de tous les autres. Pour moi, je ne fonde mon opinion que sur ce que je pense que le gaz inflammable ou phlogistique entre dans l'acide nitreux comme partie constituante.

vitriolique, le marin, le végétal, le minéral, ou l'animal, la partie qui est proprement acide est l'air pur uni avec le phlogistique d'un corps combustible, lequel, soit par la combustion, soit de toute autre manière, s'unissant avec l'air forme l'acide, tandis que l'autre partie du corps combustible auquel ces corps doivent leur caractère particulier de phosphore, de soufre, &c. donne à ces acides les propriétés d'acide vitriolique, phosphorique, &c. *Ainsi dans cette hypothèse l'acide nitreux seroit le seul acide propre, dont les acides vitriolique, marin & autres, ne seroient considérés que comme des modifications par l'addition des bases respectives des corps combustibles dont ils sont formés.*

On voit que cette conséquence n'est appuyée que sur la supposition que je fais, qu'il n'y a qu'un seul principe de l'inflammabilité ou phlogistique qui se trouve dans tous les corps combustibles; car si chaque corps combustible contenoit un principe particulier d'inflammabilité, il est certain qu'il devoit y avoir autant d'acides distincts qu'il y a de corps inflammables.

Il paroît par les tables ci-dessus que dans les substances composées de phlogistique & d'air, on produit les mêmes effets & les mêmes changemens, soit qu'on ajoute du phlogistique ou qu'on ajoute de l'air.

Ainsi en dépouillant l'acide nitreux d'une portion d'air pur, soit par la lumière, soit par la chaleur, on le rend phlogistique, comme en le traitant avec des substances qui lui donnent du phlogistique, ou qui en contiennent plus que lui, tels que l'air nitreux.

Il est très-difficile de décider à laquelle de ces causes on doit attribuer cet effet. Lorsque, par exemple, on traite un métal par l'acide nitreux, partie de l'acide est changée ou en air nitreux ou en air phlogistique. On peut attribuer cet effet ou à ce que le phlogistique du métal s'est uni à l'acide, ou à ce que le métal réduit en chaux a enlevé à l'acide une portion d'air pur, ou aux deux causes réunies. L'existence de l'air pur dans les chaux métalliques qui ont été dissoutes dans les acides & ensuite précipitées, semble prouver que l'acide a été décomposé, une partie de son air pur s'est unie à la chaux métallique, & l'autre partie a formé de l'air nitreux ou phlogistique, suivant la force avec laquelle le métal attire cet air. La plupart des métaux dans leur dissolution par l'acide nitreux fournissent de l'air nitreux. Mais l'étain & le zinc, dans les mêmes opérations, fournissent aussi de l'air phlogistique. Le fer, qui dissous dans l'acide nitreux donne ordinairement de l'air nitreux, fournit aussi de l'air phlogistique si l'acide est concentré & que la dissolution se fasse avec chaleur & grande effervescence, comme l'a observé M. Berthollet; d'où on doit conclure que l'air nitreux n'est pas toujours de la même pureté, & que par conséquent il faut y avoir égard dans les expériences eudiométriques. Dans d'autres circonstances, comme lorsqu'on ajoute du fer dans une disso-

lution de cuivre par l'acide nitreux, on obtient un autre air que le docteur Priestley a appelé *air nitreux déphlogistiqué* : ce qui prouve ou que le fer attire plus d'air pur, ou qu'il donne plus de phlogistique que n'en peut prendre le cuivre en se revivifiant, & qu'une portion de ce phlogistique s'unissant avec l'acide forme l'air nitreux déphlogistiqué.

Lorsqu'on fait détoner le nitre avec les métaux, le soufre, le charbon, &c. on a de l'air nitreux, ou de l'air phlogistiqué, tandis que le métal est réduit en chaux, le soufre en acide vitriolique, le charbon en air fixe, &c. Dans toutes ces expériences l'acide est décomposé & fournit de l'air pur aux nouveaux produits ; mais la production de l'air nitreux, ou de l'air phlogistiqué, dépend probablement de la force avec laquelle le soufre, le métal, ou toute autre substance, attire l'air pur. Lorsqu'il l'attire avec une grande force & en grande quantité, on a de l'air phlogistiqué, autrement on a de l'air nitreux. La chaleur ou tout autre moyen qui fera varier ce degré d'affinité produira le même effet.

Puisque le métal est réduit en chaux par le concours de l'air pur, & que l'acide nitreux contient de cet air, on peut donc croire, que c'est cet air de l'acide qui calcine les métaux dissous dans l'acide nitreux. Aussi y a-t-il la plus grande ressemblance entre le *précipité rouge* & le *précipité per se*. Il en est à-peu-près de même des autres métaux. Ainsi lorsqu'on chauffe le fer dans l'air nitreux, on obtient une chaux de fer absolument semblable aux *écailles de fer*. Le docteur Priestley qui a découvert ce fait, l'attribue à l'eau contenue dans l'air nitreux, parce qu'il pense que les *écailles de fer* ne sont pas composées comme les autres chaux métalliques, d'air & du métal déphlogistiqué ; mais il croit que dans cette calcination l'eau est substituée à l'air. Il appuie son opinion sur ce que ces écailles sont produites par la vapeur de l'eau passant sur le fer incandescent sans accès de l'air, & sur ce qu'il obtient beaucoup d'eau lorsqu'il revivifie ces écailles en les chauffant dans l'air inflammable. Néanmoins je soupçonne qu'ainsi que l'eau qui semble être absorbée dans la formation de ces écailles, l'air qui est contenu dans toute eau quoique long-tems bouillie, contribue aussi à produire ces écailles comme toute autre calcination. L'ébullition ne dépouille pas l'eau de tout l'air qu'elle contient, comme le prouvent les bulles qu'on voit dans l'eau qu'on fait congeler après l'avoir fait bouillir long-tems. M. de Luc a essayé inutilement d'enlever tout air à une masse d'eau en l'agitant long-tems. L'air ne peut également jamais être dépouillé de toute partie aqueuse. Je pense donc qu'il est très-probable que l'affinité de ces deux substances est si grande que l'eau contient toujours de l'air. D'après cela, je suis porté à croire par les raisons suivantes que l'air contribue à cette calcination.

1°. Dans toute espèce de calcination des métaux l'air est absorbé, &  
Tome XXXIV, Part. I, 1789. MARS. Ee 2

l'eau n'y est point nécessaire, excepté celle qui peut se trouver dans l'air. Or, les écailles de fer produites par la vapeur de l'eau sont semblables à celles qu'on obtient en chauffant le fer dans l'air commun, comme l'a observé le docteur Priestley.

2°. Le fer exposé à l'air nitreux forme une chaux semblable aux écailles de fer, & le résidu de l'air est phlogistique. Or, l'air nitreux est composé d'air pur & d'air phlogistique : puisqu'on ne trouve que celui-ci, l'air pur a donc été absorbé, & doit être dans la chaux de fer.

3°. En exposant à l'action de l'eau de la limaille de fer, on obtient de l'air inflammable, même sans chaleur, & le fer est réduit en une chaux noire appelée éthiops. Mais M. de la Métherie assure que l'eau bien privée de son air par l'ébullition, ou bien l'eau de chaux, ne produit point ce même effet sur le fer. MM. Deiman & Van-Troost-Wyck disent aussi que l'eau bouillie est moins propre à produire de l'air inflammable en passant à travers du fer incandescent. Il est donc probable que l'eau entre en nature dans ces écailles avec l'air, & qu'en s'unissant avec le phlogistique du métal elle forme l'air inflammable.

J'ai jusqu'ici regardé l'air de l'atmosphère comme un composé d'air pur & de phlogistique. MM. Schéele & Lavoisier l'ont considéré comme un simple mélange de deux fluides distincts, savoir, d'air pur & d'air phlogistique. Mais je ne connois point d'autre raison pour l'envisager ainsi, que parce que lorsqu'on expose à cet air des substances qui ont quelque affinité avec l'air pur, cet air pur est absorbé, & il ne reste que de l'air phlogistique. Cette expérience prouve seulement que l'air de l'atmosphère peut être décomposé, & qu'on peut le regarder comme un composé de ces deux airs, l'air pur & l'air phlogistique, en certaines proportions, de la même manière que l'air nitreux est composé des mêmes deux airs, en d'autres proportions, & il peut également être décomposé en air pur & en air phlogistique. Je vais exposer les raisons qui me portent à croire que l'air atmosphérique est un composé chimique plutôt qu'un simple mélange de deux fluides distincts.

1°. Nous avons vu par les tables ci-dessus que l'air pur & le phlogistique sont capables de se combiner en différentes proportions, & conséquemment de prendre différentes formes. Il n'est donc pas improbable que l'air atmosphérique, comme consistant en ces deux élémens, puisse être un composé uniforme.

2°. L'air atmosphérique ayant toujours par les expériences eudiométriques été trouvé uniforme dans ses parties constituantes, l'air pur & l'air phlogistique, j'en conclus qu'il n'est pas probable qu'on puisse le regarder comme un simple mélange dans lequel il devroit y avoir une grande diversité ; au lieu que si on le considère comme un composé de parties constituantes en certaines proportions données, tel qu'il soit capable d'entretenir la vie des animaux, des végétaux, & qu'il puisse

servir aux autres usages auxquels il est destiné, on conçoit que ces parties constituantes produiroient toujours un composé uniforme, & que s'il se rencontroit une trop grande quantité d'une de ces parties constituantes, elle prendroit sa place dans l'atmosphère à raison de sa densité.

3°. Si l'air atmosphérique n'étoit qu'un mélange de deux fluides, l'air pur & l'air phlogistique flottant dans le même espace, ces deux airs ayant des gravités spécifiques différentes, se sépareroient; l'air pur comme plus pesant demeureroit à la surface de la terre, & l'air phlogistique gagneroit les régions supérieures. Mais d'après les observations comparatives qu'on a faites sur la pureté de l'air dans les vallées & dans les montagnes, il n'y a pas de raison de croire que cette séparation ait lieu.

Quoique toutes les substances placées dans les tables ci-dessus, au-dessous de l'acide nitreux, soient probablement capables de s'unir avec l'air pur & de former des acides, il est cependant probable que cette facilité avec laquelle cette union peut s'opérer, suit une proportion que nous pouvons regarder comme correspondre à la place qu'occupent ces différentes substances dans les tables, relativement à cet acide. Ainsi celles qui en sont les plus proches ont déjà une grande proportion d'air pur dans leur composition, & le commencement de leur union est le plus difficile.

Le gaz nitreux, par exemple, s'unit beaucoup plus vite avec l'air pur que ne font l'air inflammable, l'air phlogistique ou l'air atmosphérique. Le simple contact ne suffit pas pour que ces derniers perdent leur état aériforme. Il faut avoir recours ou à une grande chaleur, ou à la commotion électrique, ou à la désagrégation. Mais quoiqu'il soit si difficile de réduire à l'état concret ces fluides, cependant ils peuvent contracter une espèce d'union en conservant leur état aériforme, & formant toujours des fluides expansifs intermédiaires. Plusieurs faits prouvent qu'un mélange d'air inflammable & d'air pur diminue, & que le résidu après un certain tems est de l'air phlogistique. Deux mesures d'air inflammable & une d'air pur ayant été tenues ensemble pendant trois mois sur le mercure se sont rapprochées de l'état de l'air commun (1). M. Priestley en agitant de l'air inflammable dans l'eau, l'a amené à l'état de l'air atmosphérique. M. de la Métherie a prouvé que cet effet ne pouvoit être attribué à la portion d'air commun qui se trouve dans l'eau. Il a renfermé douze pouces cubiques d'air inflammable retiré du fer par l'acide vitriolique, dans un flacon rempli d'eau de Seine clarifiée, & le flacon bien bouché, il l'a renversé dans l'eau. Le flacon contenoit 75 pouces cubiques, par conséquent il y avoit 63 pouces d'eau. L'air s'est diminué, & à mesure qu'il diminueoit on introduisoit de l'eau. Tous les huit jours on agitoit le flacon qu'on ouvroit ensuite dans l'eau laquelle y remontoit aussi-tôt. Dans deux mois l'air a été réduit à  $1 \frac{2}{10}$  pouces; & examiné, il étoit

(1) M. de la Métherie, Essai sur l'Air, tome I, page 160.

à-peu-près de la nature de l'air commun. L'air extérieur n'a point pu avoir d'accès dans le flacon. M. de la Métherie en conclut que  $10 \frac{2}{10}$  de pouces ont été absorbés par l'eau. Mais quoique la diminution de l'air ait été réellement de cette quantité, il ne semble pas nécessaire de supposer que l'eau ait réellement absorbé aucun air. On doit plutôt croire qu'elle a fourni de l'air pur qu'on fait être contenu dans l'eau. Cet air pur & cet air inflammable s'unissant ensemble ont formé un nouveau composé qui est l'air atmosphérique. Car les douze pouces cubiques d'air inflammable renfermés sont seulement égaux en matière à  $1 \frac{2}{10}$  d'air atmosphérique. Mais le résidu étant de  $1 \frac{8}{10}$  pouce, il faut que l'eau ait fourni  $\frac{6}{10}$  pouce d'air lequel est vraisemblablement la partie la plus pure de l'air contenu dans l'eau. M. de la Métherie a calculé que les 75 pouces cubiques d'eau renfermés dans le flacon peuvent contenir  $1 \frac{1}{2}$  pouce d'un air plus pur que l'air de l'atmosphère, dans lequel on peut supposer  $\frac{1}{2}$  pouce d'air pur. Ce demi-pouce d'air pur suffit pour expliquer ce qui s'est passé dans cette expérience; ce qui fournit une preuve que l'altération de l'air inflammable agité dans l'eau ne provient pas de l'air extérieur; mais elle semble indiquer une union entre cet air inflammable & l'air pur contenu dans l'eau.

Les expériences que nous venons de rapporter prouvent la formation de l'air phlogistique par l'union de l'air pur avec le phlogistique, ou les substances inflammables. Il y en a encore plusieurs autres; mais comme dans ces cas il n'y a point d'acide nitreux de formé, & seulement de l'air phlogistique, & que ce dernier ou contient l'acide nitreux ou peut le former en s'unissant avec l'air pur; chaque expérience qui prouve la formation de l'air phlogistique, établit la possibilité de produire l'acide nitreux par l'union de l'air pur avec le phlogistique non combiné ou le pur air inflammable.

On a déjà vu que lorsque le principe inflammable est combiné avec quelqu'autre base, comme le soufre, le phosphore ou quelqu'autre combustible, il forme des acides par leur combustion dans l'air pur, ou tout autre moyen de s'unir avec cet air, & pour lors il ne prend plus le caractère de l'acide nitreux, mais celui de cette base.

L'union du phlogistique avec ces bases & en même-tems avec plus ou moins d'air pur, que forment différens composés naturels, & ensuite la désunion de ce même phlogistique d'avec ces bases pour se combiner avec d'autres, sont le fondement de plusieurs & grandes opérations chimiques que la nature fait continuellement. Je crois que cette union se fait principalement dans l'acte de la végétation, tandis que la désunion est opérée par la combustion, l'animalisation, la fermentation vineuse & la putréfaction. Les végétaux absorbent l'air atmosphérique qu'ils décomposent, en chassant l'air pur & retenant le phlogistique. Mais ce phlogistique ainsi absorbé se combine avec différentes bases & une portion d'air pur,



& donne routes les différentes matières animales ou végétales, huile, charbon, acides végétaux, mucilages & gomme. Le phlogistique ainti combiné & préparé dans le système végétal passe chez les animaux où il souffre une modification contraire. La putréfaction le sépare peu-à-peu de la base végétale à laquelle il étoit uni, & enfin il est réduit à cet état de simplicité dans lequel il se trouve pour former l'acide nitreux en se combinant avec l'air pur, comme le prouve la nitrification qui a lieu dans cet instant. C'est ainsi qu'il accomplit la révolution de ce grand cercle dans lequel la nature semble prendre plaisir à le faire mouvoir.

Lorsqu'on analyse par le feu les substances animales & végétales dans leur état de fraîcheur, l'air qu'elles donnent est principalement de l'air fixe; mais lorsqu'elles commencent à se putréfier, elles donnent beaucoup moins d'air fixe, mais plus d'air inflammable, & de l'alkali volatil. M. Lavoisier en analysant la matière fécale humaine a trouvé que lorsqu'elle est récente elle donne à l'analyse beaucoup d'air fixe & peu d'air inflammable; mais lorsqu'elle a été putréfiée, elle a beaucoup moins donné du premier air, & plus du second, & enfin elle se change presque toute en corps inflammable.

La formation de l'air fixe semble alors précéder celle de l'alkali volatil dans ces décompositions. Ces deux substances contiennent du phlogistique; mais dans l'air fixe il est combiné avec une beaucoup plus grande quantité d'air pur que dans l'alkali volatil. Le dégagement de cette trop grande quantité d'air pur qui est contenu dans ces substances végétales & animales semble une chose qui doit précéder nécessairement la formation de l'air inflammable & de l'alkali volatil. En conséquence lorsque cet air pur se dégage & qu'il se combine avec une portion de phlogistique, il forme de l'air fixe, principalement dans la fermentation vineuse & le commencement de la putréfaction.

Le commencement de cette décomposition s'observe sur-tout dans les suc des végétaux les plus élaborés, comme dans la partie glutineuse de la farine, laquelle approche beaucoup de l'état animal, & donne également à l'analyse de l'alkali volatil. Les acides végétaux huileux, tels que la crème de tartre, le vinaigre, souffrent une décomposition spontanée qui détruit leur acidité, & fournit une matière mucilagineuse qui est susceptible de putréfaction, & donne à l'analyse de l'alkali volatil. Cette décomposition semble être produite par l'action de l'huile sur l'acide. Car les acides végétaux qui n'ont qu'une très-petite portion d'huile, tel que le sel d'oseille, ne se décomposent pas ainsi. La formation de cette matière glutineuse que quelques Auteurs appellent *matière animale* des végétaux semble avoir de l'analogie avec le procédé par lequel la nature change les suc végétaux en sang, en lympe & autres liqueurs animales. Les altérations que les matières animales récentes subissent en se décomposant s'observent encore lorsqu'on les traite ainsi que les matières

végétales par l'acide nitreux. Les premières, savoir, les matières animales récentes & les substances végétales, donnent seulement de l'air nitreux, & les dernières seulement de l'air phlogistique, & elles ne fournissent de l'air nitreux que lorsqu'on y applique la chaleur. Ce dégagement d'air phlogistique des substances animales montre qu'une partie de leur phlogistique est dans un état plus développé que dans les substances végétales. On peut tirer également cette conséquence, soit qu'on suppose avec M. Berthollet (1) que l'air phlogistique est actuellement existant dans les substances animales, soit qu'on pense qu'il est produit par l'union de l'acide nitreux avec une portion du phlogistique des substances animales.

On voit la marche de la décomposition des matières animales par la grande quantité d'alkali volatil qu'on en retire par l'analyse. Mais leur décomposition est totale dans la putréfaction, & pour lors leur phlogistique dégagé s'unit avec l'air pur pour former l'acide nitreux, comme on le voit dans les nitrères, soit naturelles, soit artificielles.

Les rapports de l'alkali volatil avec l'acide nitreux méritent une attention particulière. 1°. L'alkali volatil accompagne toujours la putréfaction des substances animales & végétales, & on en obtient toujours du nitre; 2°. cet alkali contribue essentiellement à la formation de l'acide nitreux dans l'expérience du Comte de Saluces; 3°. il est nécessaire dans la préparation de l'argent & de l'or fulminans; 4°. on obtient très-souvent de l'alkali volatil en traitant l'acide nitreux avec différentes substances. *Pott* en a obtenu d'un mélange de nitre & de zinc; le docteur *Higgins* en pulvérisant de l'alkali fixe avec un précipité d'étain dissous dans l'acide nitreux: le docteur *Priestley* d'un mélange de gaz nitreux & de fer, & encore d'une dissolution de cuivre dans l'acide nitreux à laquelle il avoit ajouté du fer. M. *Hauffman* en exposant de

(1) M. Berthollet dans son Mémoire sur l'analyse des substances animales & de l'alkali volatil, a fait une remarque fort importante. Il pense que l'air phlogistique qui se dégage des matières animales traitées par l'acide nitreux, vient de ces substances & non point de l'acide, parce qu'il a observé qu'après que l'air phlogistique a été chassé, on a ensuite beaucoup d'air nitreux si on applique la chaleur. Si effectivement on avoit dans ce cas autant d'air nitreux, que lorsqu'on traite les substances végétales par le même procédé, cela prouveroit beaucoup en faveur de cette opinion. Cependant on pourroit toujours demander pourquoi tout autre acide que le nitreux ne dégageroit pas également de l'air phlogistique des matières animales.

M. de la Métherie a fait une remarque très-curieuse, & qui montre que l'action des forces vitales sur le nitre est bien différente chez les animaux & les végétaux. Car quoique les animaux se nourrissent de plantes qui contiennent du nitre, cependant on ne retrouve pas dans l'économie animale ce sel, qui paroît y être décomposé. Au lieu qu'il ne souffre aucune altération chez les plantes qui le tirent du sol dans lequel elles végètent.

l'éthiops martial dans du gaz nitreux ; M. Cadet en ajoutant de l'alkali fixe à un résidu de nitre de mercure distillé avec l'esprit-de-vin. 5°. L'alkali volatil sous forme de gaz alkalin se change en air inflammable par l'étincelle électrique. 6°. Schéele a obtenu de l'air phlogistique en traitant l'alkali volatil avec des substances qui contiennent de l'air pur, comme la manganèse, les chaux d'or & de mercure. L'air inflammable & l'air phlogistique peuvent être considérés comme des élémens de l'acide nitreux. D'autres faits paroissent aussi prouver que l'alkali volatil contient le phlogistique dans un état à-peu-près si pur que dans des circonstances favorables il semble être capable de former l'acide nitreux en s'unissant avec l'air pur ; & l'acide nitreux ne peut peut-être se convertir en alkali volatil que par l'intermède de quelque substance qui puisse s'emparer d'une plus grande partie de l'air pur de l'acide, comme le font quelques métaux.

Par tout ce que nous avons vu il paroît que la putréfaction est une des principales opérations de la nature pour briser les combinaisons du phlogistique avec les bases végétales. Ce phlogistique ainsi dégagé ou s'unit avec l'air pur, comme nous le voyons dans la formation du nitre, ou se répand dans l'atmosphère sous forme d'air inflammable ou d'air phlogistique. D'un côté les plantes vivantes améliorent sans cesse l'air atmosphérique, parce qu'en l'absorbant elles retiennent la portion phlogistiquée & elles expirent la portion d'air pur ; tandis que d'un autre côté les mêmes plantes mortes, & les animaux, soit dans l'état de vie, soit dans celui de mort, vicient le même air atmosphérique en y répandant sans cesse de l'air inflammable, de l'air phlogistique & de l'air fixe.

Plusieurs faits que nous avons rapportés semblent prouver que l'air atmosphérique se forme continuellement & a toujours à-peu-près les mêmes qualités, quoique tantôt les plantes vivantes & exposées à la lumière y versent beaucoup d'air pur, & tantôt la combustion, la putréfaction de ces mêmes plantes, & un grand nombre d'autres causes, y versent de l'air inflammable, de l'air phlogistique & de l'air fixe. Néanmoins ces vicissitudes perpétuelles n'influent pas d'une manière sensible sur l'état de l'air atmosphérique qui est toujours également propre aux effets auxquels il est destiné (1).

---

(1) Il est néanmoins aisé de concevoir que ceci doit produire dans l'atmosphère plusieurs importans phénomènes, principalement par rapport à la météorologie. D'abord l'union de l'air inflammable & de l'air pur brûlés ensemble donne beaucoup d'eau, soit que cette eau soit seulement dissoute dans ces fluides ou qu'elle en soit une partie constituante. Il est aussi probable que ces deux fluides combinés ensemble, sans combustion, produisent le même effet. En second lieu, ces deux fluides ainsi unis forment de l'air atmosphérique, mais qui occupera beaucoup moins

Ce qui a été dit jusqu'ici fait voir que les partisans du phlogistique ne regardent pas leur doctrine comme renversée, & qu'ils croient pouvoir répondre aux objections qu'on leur a faites. Cependant ils n'ont pas le même avantage que leurs adversaires, qui marchent sous un seul étendard comme une armée bien disciplinée, & n'ont qu'une seule opinion. Les premiers au contraire admettent bien en général un principe de l'inflammabilité, mais ils attaquent plutôt comme des troupes légères, & souvent s'entrechoquent eux-mêmes; parce qu'ils ont différentes manières de voir. M. Kirwan a incorporé à la doctrine du phlogistique, celle de la composition de l'eau. Il a aussi une théorie particulière sur la formation de l'air fixe qu'il regarde comme le principe des acides. Il est vrai que depuis la publication de son Ouvrage, il a été fait beaucoup d'expériences qui peuvent être l'engageroient à revoir sa théorie.

M. de la Métherie, & d'autres défenseurs du phlogistique, n'admettent point cette composition de l'eau: c'est pourquoi leur doctrine diffère en beaucoup de points de celle de M. Kirwan. En soutenant le phlogistique j'ai aussi rejeté cette composition de l'eau, qui est cependant la pierre angulaire du système anti-phlogistique. Effectivement les expériences montrent que dans la combustion de l'air inflammable & de l'air pur, on obtient, non-seulement de l'eau, mais encore de l'acide nitreux.

de volume, en proportion de la différence de densité de l'air inflammable & de l'air atmosphérique; ce qui produira un vuide momentané. Troisièmement, comme il faut un certain tems pour l'union de ces deux fluides; il doit toujours y avoir une portion d'air inflammable comme plus légère qui gagnera les parties supérieures de l'atmosphère; ce qui y produira un plus grand vuide lorsqu'il viendra à s'unir avec l'air pur; & si cette union par des circonstances particulières se faisoit plus promptement, la condensation & la précipitation de l'eau produiroit du froid; tandis que ce grand vuide subit occasionneroit des courans dans l'air.

Il y a beaucoup de circonstances encore inconnues qui peuvent accélérer ou retarder cette union. M. de la Métherie a fait à cet égard une remarque intéressante. Il a observé que lorsque ces deux fluides sont mêlés, s'ils sont en contact avec l'eau, ils diminuent considérablement de volume. Mais lorsqu'ils sont mêlés sur le mercure & sans contact de l'eau, leur volume ne change pas sensiblement; mais leur qualité est altérée & se rapproche de celle de l'air atmosphérique. Cette observation fait voir toute l'influence que les vapeurs aqueuses peuvent avoir sur ces airs & en occasionner la précipitation de l'eau. Il est possible que ces faits nous conduisent à l'explication de plusieurs phénomènes météorologiques.



## M É M O I R E

*Sur l'Air phlogistique (ou impur) obtenu par la combustion de l'Air inflammable & de l'Air pur ;*

*Par M. DE LA MÉTHÉRIE.*

LA quantité considérable d'air impur ou phlogistique qui reste après la combustion faite en grand de l'air inflammable & de l'air pur, m'a toujours frappé ; car dans les expériences en petit ce résidu se réduit presque à rien si les airs sont très-bons. Deux mesures ou 200 parties d'air inflammable retiré du fer par l'acide vitriolique brûlées avec 100 parties d'air pur retiré des chaux de mercure ou de manganèse ne m'ont souvent laissé que 0,06, c'est-à-dire, un cinquantième du total, qui est de l'air phlogistique ; tandis que ce résidu est beaucoup plus considérable dans toutes les expériences qu'on a faites en grand. M. le Fèvre a brûlé 320 gros de ces deux airs, & il a eu 40 gros de résidu, c'est-à-dire, un huitième.

J'avois cru que cette quantité d'air phlogistique restante venoit uniquement de l'altération de l'air pur & de l'air inflammable qui se détérioroient lorsqu'ils demeurent quelque tems mélangés, comme le font le même air pur & l'air nitreux lorsqu'on ne les mêle pas promptement.

Mais ayant vu au mois de juin dernier chez M. Priestley, que lorsqu'il faisoit la détonation de ces airs dans des tubes de cuivre, il avoit beaucoup plus d'acide que lorsqu'on se servoit de vaisseaux de verre, il m'a paru pour lors que cet air phlogistique venoit d'une autre cause, savoir, de l'acide nitreux en partie décomposé, comme je l'ai dit dans mon Discours préliminaire de cette année, page 27. Les expériences que rapporte M. Keir & les observations de ce savant chimiste me paroissent ajouter un nouveau poids à mon opinion.

M. Cavendish (1) a observé que la quantité d'acide obtenue dans cette détonation est toujours d'autant plus considérable qu'il y a moins d'air inflammable, & plus d'air pur ou d'air phlogistique ; en sorte que lorsqu'il y a une trop grande quantité d'air inflammable, on n'a point d'acide, & l'air restant est absolument phlogistique ; mais si la proportion d'air

(1) Dans son Mémoire imprimé dans ce Journal, décembre 1784 & janvier 1785.

inflammable relativement aux deux autres airs est moindre, on a beaucoup plus d'acide, & le résidu est plus ou moins pur.

D'un autre côté nous savons que l'acide nitreux se décompose par sa combustion avec les corps inflammables, & ne laisse pour résidu aëriorme que de l'air phlogistique.

Il me paroît donc que dans la combustion de l'air inflammable & de l'air pur, 1°. il y a de l'acide nitreux produit; 2°. cet acide étant phlogistique se tient à l'état aëriorme; 3°. lorsqu'il y a un excès d'air inflammable, l'acide brûle avec cet air; 4°. le résidu de cette combustion est de l'air phlogistique; 5°. s'il n'y pas excès d'air inflammable, l'acide ne peut pas brûler. Ceci explique tous les phénomènes observés par M. Cavendish.

Lorsqu'au contraire on opère cette combustion dans des vaisseaux métalliques, comme l'a fait M. Priestley, à mesure que l'acide est produit il se combine avec le métal, & forme un sel. Aussi M. Priestley a-t-il obtenu en acide environ un vingtième du poids de l'air déphlogistique employé; tandis que dans toutes les autres expériences à peine obtient-on une quantité sensible d'acide, & souvent point. C'est ce qui a induit en erreur tous ceux qui ont cru que l'eau obtenue dans cette expérience étoit produite, & que les airs employés étoient tous changés en eau.

Une grande quantité de cet air au contraire est convertie en acide, & l'eau obtenue n'est que dégagée. Mais s'il y a un excès d'air inflammable, l'acide lui-même se décompose en brûlant avec cet air, à mesure qu'il se forme, & on ne retrouve plus que de l'eau & de l'air impur ou phlogistique.

C'est ainsi que se confirment de plus en plus mes premiers aperçus, savoir, 1°. que l'air inflammable est un des principes de l'acide nitreux; 2°. que l'air phlogistique est une combinaison de l'air pur & de l'air inflammable; 3°. que l'eau n'est point composée de ces deux airs; 4°. que l'eau qu'on obtient dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable est contenue dans ces airs dont elle est seulement dégagée & dont elle est peut-être un des principes nécessaires à leur état aëriorme; 5°. la composition de l'eau étant, suivant l'expression de M. Keir, la pierre argulaire du système anti-phlogistique, ce système ne peut être regardé que comme une simple hypothèse; 6°. enfin, que la nomenclature fondée sur ce système est par conséquent inadmissible, quand même on n'auroit pas d'ailleurs pour la rejeter toutes les raisons qu'on a vues dans ce Journal.



L E T T R E

D E M. \*\*\*,

A M. D E L A M É T H E R I E ;

*Sur l'inflammation de l'Air alkalin ammoniacal avec l'Air acide marin déphlogistique.*

M O N S I E U R ,

Je viens de voir répéter une très-jolie expérience de M. de Fourcroy. On réduit l'alkali volatil en fluide aériforme à l'appareil au mercure, & on remplit des petites cloches reposant sur le mercure de cet air alkalin ammoniacal.

On a d'un autre côté de l'air acide marin déphlogistique dans des cloches reposant sur l'eau. On prend une de ces cloches très-petites que l'on porte avec les précautions ordinaires dans le bain de mercure, & comme cet air acide marin déphlogistique dissout le mercure, on l'introduit le plus promptement possible dans la cloche pleine d'air alkalin ammoniacal ; chaque bulle de l'air acide marin déphlogistique qui arrive dans l'autre cloche y produit une petite détonation ; ce qui fait un assez joli spectacle.

Vous avez déjà dit, Monsieur, dans votre Discours préliminaire, que cette action de l'acide marin déphlogistique sur les corps combustibles n'étoit pas facile à expliquer.

Je suis, &c.



## E X P É R I E N C E S

*Propres à faire connoître dans quelle proportion l'Acide nitreux pur dissout l'Or ;*

*Par M. SAGE.*

L'ACIDE nitreux pur marquant quarante-neuf degrés (1) à l'aéro-mètre de M. Baumé, n'a presque point d'action sur l'or laminé ; puisque trois onces de cet acide après avoir été mis en décoction sur douze grains d'or laminé très-mince, jusqu'à ce que cet acide ait été réduit à environ trois gros, la lame d'or ne s'est trouvé avoir diminué que d'un trente-deuxième de karat.

Trois onces d'acide nitreux à quarante-deux degrés, n'ont dissous qu'un soixante-quatrième de karat d'or laminé.

Un cornet d'or poreux, pesant douze grains, dont on avoit départi l'argent de quartation, équivalant aux trois quarts de l'or, ayant été mis en décoction avec trois onces d'acide nitreux à quarante-neuf degrés, jusqu'à ce qu'il n'en restât plus qu'environ trois gros ; le cornet d'or s'est trouvé avoir diminué de seize trente-deuxièmes de karat.

Trois onces d'acide nitreux à quarante-quatre degrés n'ont dissous que deux trente-deuxièmes de karat, d'un cornet d'or poreux de départ, du poids de douze grains.

Trois onces d'acide nitreux à quarante-deux degrés ayant pareillement été mis en décoction sur un cornet d'or poreux pesant douze grains, n'ont dissous qu'un trente-deuxième & demi de karat d'or.

Pour séparer l'or de l'acide nitreux qui reste dans les cornues, je verse cet acide dans un petit matras, je lave ensuite le cornet dans une demi-once d'eau distillée, que je verse sur l'acide nitreux, qui se trouble & devient violet. Après avoir fait chauffer le matras je mets dedans douze grains d'argent réduit de la lune cornée ; j'en mets ainsi à plusieurs reprises (2), jusqu'à ce que l'acide nitreux se soit éclairci, & que tout l'or soit au fond sous forme de flocons noirâtres. Après avoir décanté la dissolution d'argent, je lave l'or, je le recuis & le pèse.

(1) Pour obtenir cet acide nitreux dans ce haut degré de concentration, je le dégage du nitre par l'acide vitriolique ; après l'avoir précipité par l'argent, je distille plusieurs fois cet acide nitreux.

(2) Il faut souvent employer quarante-huit & soixante grains d'argent.



## M A N I È R E (1)

*De préparer un Vinaigre dulcifié très-agréable, ainsi que l'Éther acéteux, sans le secours d'aucun corps étranger ;*

Par M. LOWITS.

APRÈS un grand nombre d'essais, j'ai trouvé que le procédé suivant étoit le plus avantageux pour rassembler & concentrer toutes les parties les plus agréables de l'acide acéteux.

Faites geler autant qu'il est possible, du bon vinaigre de raisin, distillé au bain-marie & chargé du phlegme qui passe le premier à la distillation ; rectifiez ensuite ce vinaigre, au bain-marie, autant de fois qu'il est nécessaire pour le purifier entièrement de toutes parties étrangères & de ses parties huileuses les plus grossières, qui à la première distillation ont passé dans le récipient.

Si la gelée n'avoit pas été assez forte pour concentrer suffisamment le vinaigre, il sera facile de remédier à cet inconvénient en séparant à chaque rectification l'esprit de vinaigre foible qui s'élève toujours le premier ; mais il importe ici de faire l'observation suivante.

Lorsqu'on soumet à la rectification le vinaigre concentré par la gelée ; il s'élève d'abord fort rapidement une liqueur spiritueuse ; de cette liqueur mise à part & redistillée quelquefois, il se sépare un éther des plus subtils, de l'odeur la plus agréable, qui ne se mêle pas avec l'eau. Il faut remèler cet éther avec le vinaigre, après que par des distillations répétées ce dernier aura été privé de toutes les parties hétérogènes & aqueuses.

*Remarques.*

I. J'ai conseillé de conserver le phlegme qui monte le premier à la distillation du vinaigre, parce que ce phlegme contient un principe très-propre à donner plus d'agréments au vinaigre dulcifié, & qu'en suite par la gelée & les rectifications ce principe produit de l'éther avec l'acide concentré. Il est vrai que si l'on rejette ce premier phlegme, l'éther se forme également, mais en moindre quantité.

---

(1) Traduite de l'Allemand & extraite des Annales chimiques, année 1787, quatrième cahier.

II. Stahl est, comme on fait, le premier qui ait enseigné de concentrer le vinaigre par la gelée; mais on ignoroit que par une suite de rectifications on pouvoit si fort améliorer le vinaigre ainsi concentré, & plus encore, qu'il s'en séparoit un éther aussi agréable; car jusqu'à présent on ne savoit se procurer l'éther acéteux que par les procédés de Westendorf & du Comte de Lauragais.

III. L'odeur peu agréable, qui est particulière au vinaigre distillé, provient des parties huileuses les plus grossières qui montent à la première distillation. Dès que ces parties se séparent par les rectifications, le vinaigre concentré reprend l'odeur agréable du vinaigre non distillé. En ceci notre vinaigre diffère principalement de tous les esprits de vinaigre qu'on a su préparer jusqu'à présent, il égale tant à cet égard, que par rapport à d'autres propriétés, le vinaigre dulcifié d'Ehrenreich, qui contient aussi de l'éther.

IV. Ici, à Pétersbourg, le froid en hiver est toujours suffisant pour donner au vinaigre la force de celui d'Ehrenreich, car celui-ci s'est encore gelé l'hiver dernier, lors même que le froid n'étoit pas des plus forts. Il est vrai qu'au moyen de la congélation on ne sauroit donner au vinaigre le même degré de force qu'en le combinant avec un autre corps, duquel on le sépare de nouveau par un acide plus puissant. Un vinaigre excellent préparé de cette façon est celui de Westendorf; mais il n'est pas moins vrai aussi, que tout vinaigre traité de la sorte souffre de trop fortes altérations, puisque par la perte d'une seule partie du principe huileux, qui lui est essentiel, il acquiert une âcreté dont il ne sauroit plus être privé par aucun moyen convenable, ainsi que je m'en suis assuré de différentes manières.

Puisque la différence en force entre mon vinaigre & celui de Westendorf, différence qui n'est pas très-considérable; n'empêche pas que le premier ne soit aussi propre que l'autre aux usages de la médecine, il est certain qu'il doit mériter la préférence en ce qu'il est privé de son eau surabondante & des parties hétérogènes, sans l'aide d'aucun corps étranger, & que de plus par l'opération qu'on lui a fait subir, les parties huileuses, spiritueuses & acides ont été conservées sans altération telles qu'elles avoient été mêlées par la nature.

(A.)



## OBSERVATIONS

### SUR LES ESSAIS D'OR :

*Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences de Paris, du 7 Mars 1789.*

**M**ESSIEURS TILLET, BAUMÉ, D'ARCET, BERTHOLLET & DE FOURCROY, ayant été chargés par arrêt du conseil, du 2 Juin 1788, de faire l'épreuve des agens employés aux essais d'or, & de suivre les essais des anciens & des nouveaux louis, au bureau des orfèvres, ils ont décrit les observations qu'ils ont eu occasion de faire sur cet objet, & cette description se trouve dans un procès-verbal qui a été remis au Ministre des finances; mais M. Sage a inséré dans deux mémoires qu'il a donnés dans le Journal de Physique (1), deux articles qui prouvent qu'il a été mal instruit de ce qui s'est passé au bureau des orfèvres, & comme il pourroit en résulter des inquiétudes mal fondées, MM. Tillet, Baumé, d'Arcet, Berthollet & de Fourcroy ont cru devoir déposer.

(1) Les essayeurs ne sont livrés par habitude qu'au départ ou essai de l'or de monnaie ou de bijoux, ils font dans la routine de ne mêler pour l'inquart que deux parties & demie d'argent contre une d'or; le cornet souffre le départ & la reprise sans se rompre, & l'opération s'accomplit, parce que la quartation ou inquart subsiste réellement dans ce cas, puisque l'or qu'on essaie n'est qu'à vingt-un karats quelques trente-deuxièmes; mais si l'on procède de la même manière au départ de l'or à vingt-quatre karats, on trouve que le cornet de retour excède les vingt-quatre karats de plusieurs trente-deuxièmes (\*), quoiqu'il y ait eu de l'or absorbé pendant la coupellation qui opère l'inquart, quoiqu'il y ait eu de l'or de dissous dans l'acide nitreux pendant le départ.

Cet *interhalt*, ou surcharge du cornet d'or, est dû à l'argent qu'il retient, lequel n'échappe à l'action de l'acide nitreux, que parce que l'or enveloppe ces portions d'argent & les soustrait à l'action de ce dissolvant; ce qui n'a pas lieu quand on rend le cornet d'or plus poreux en faisant complètement l'inquart, c'est-à-dire, en coupellant ensemble trente-six grains d'argent & douze grains d'or à vingt-quatre karats; dans ce cas, après le départ, le cornet d'essai pèse quelques trente-deuxièmes de moins; au lieu de les peser en plus. *Journ. de Physiq. Janv. 1789, page 71.*

Plus d'une fois on a cherché à inspirer de la défiance sur les vérités que j'ai fait connoître, vérités que le tems a confirmées & confirme, ce qu'on peut voir dans le Journal de Physique du mois de janvier de cette année, relativement aux essais d'or. On fait qu'en 1780 des savans distingués annoncèrent à ce sujet que j'avois *allarmé le commerce & qu'ils s'empressoient de le rassurer*; mais ils n'ont pas empêché que l'acide nitreux ne dissolue l'or, & qu'on en ait aujourd'hui une preuve très-onéreuse pour l'Administration. *Février, page 141.*

(\*) Ce qui a eu lieu au Bureau des Orfèvres dans les expériences qui viennent d'être faites pour déterminer le titre des anciens louis.

à l'académie leur réclamation. Ils mettent sous les yeux de l'académie les deux passages qui sont l'objet de leur réclamation, & ils attestent qu'ils n'ont rien observé dans les opérations qu'ils ont faites au bureau des orfèvres & dans celles qu'ils y ont suivies, qui ne soit entièrement conforme relativement à l'opération du départ, au rapport des commissaires de l'académie qui est imprimé dans les mémoires de 1780. Le rapport des expériences faites au bureau des orfèvres en 1788, qui a été présenté au ministre & qui est destiné à être rendu public, lorsqu'il le jugera à propos, sera une preuve authentique de ce qu'ils affirment ici. Ils observeront encore qu'ils se sont occupés avec une assez grande publicité, dans le courant du mois de Juin dernier, à déterminer au bureau des orfèvres, quelle est l'influence que peut avoir l'acide vitriolique ou sulfurique, qui se trouve souvent en plus ou moins grande quantité, dans l'eau forte, dont on fait usage pour l'opération du départ. *Signé, Tillet, d'Arcet, Baumé, Berthollet & de Fourcroy.*

Je certifie le présent extrait conforme à son original déposé à l'Académie. A Paris, ce 13 mars 1789.

*Signé, TILLET, faisant les fonctions de Secrétaire.*

## L E T T R E

DE M. L'HÉRITIER,

*Conseiller à la Cour des Aides,*

A M. DE LA MÉTHÉRIE ;

*SUR LES SIDAS.*

Paris, ce 14 Mars 1789.

M O N S I E U R ,

Provoqué par M. Cavanilles dans le Journal de Paris, j'ai dû lui répondre par la même voie. Il déclare aujourd'hui dans cette même feuille, un peu tard à la vérité quand on a voulu donner le change à des lecteurs pour qui nos contestations étoient étrangères, que ce sera dans le Journal de Physique *qu'il réfutera mes objections, qu'il relevera mes erreurs & qu'il appréciera mes connoissances botaniques.* Eh! pourquoy M. Canavilles s'est-il détourné de cette marche, la seule à tenir pour toutes discussions & réclamations scientifiques? Il a craint sans doute que dans un Journal tel que le vôtre, il me fût trop facile de multi-

plier les preuves de tout genre à l'appui de mon opinion, ou plutôt de l'opinion univèrselle, sur les *Sidas* en l'honneur desquels il m'at-raquoit. Mais m'étant interdit toute réponse ulterieure, je ne reviendrai pas sur cet objet. Permettez-moi seulement, Monsieur, d'insérer pour seule & unique réponse à tous mémoires ou lettres que M. Cavanilles pourroit vous adresser à mon sujet soit en ce moment, soit par la suite, cette lettre, le renvoyant à celle du Journal de Paris du 11 Mars dernier, que j'aurois bien désiré que vous eussiez pu réimprimer ici, m'étant aperçu que M. Cavanilles foulignant les prétendus passages de ma lettre, ne les rapporte pas trop fidèlement. Je n'ai eu garde de dire par exemple, qu'il ait employé le jargon de la botanique EN ADOLESCENCE (1).  
Je suis, &c.



## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

ACTA Academiae Electoralis Moguntinae Scientiarum utilium quae Enfurti est, an. 1786 & 1787. *Enfurti, sumptibus Georg. Adam. Keiser, 1788, 1 vol. in-8°.*

L'Académie de Mayence s'occupe avec le plus grand succès de l'avancement des connoissances humaines, comme le prouvent ces Mémoires. Son illustre Chef, M. Dalberg, Coadjuteur de Mayence, a inspiré à cette célèbre Compagnie une nouvelle ardeur. On trouve dans ce volume un Mémoire de lui très-intéressant.

*Histoire & Mémoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne; tome second, in-4°. années 1784, 1785 & 1786. A Lausanne, chez Mourier, Libraire, 1789.*

La Société de Lausanne cultive avec beaucoup de zèle les sciences physiques. La lecture des Mémoires contenus dans ce volume fera voir combien les travaux de cette célèbre Société sont intéressans.

*Elémens d'Histoire-Naturelle & de Chimie, troisième édition; par M. DE FOURCROY, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Médecine, de la Société Royale d'Agriculture, Professeur de Chimie au Jardin du Roi, 5 vol. in-8°. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.*

Cette nouvelle édition de l'Ouvrage de M. de Fourcroy a été approu-

(1) La place nous manquant, & le Journal de Paris étant entre les mains de tout le monde; on pourra y voir la Lettre en question. *Note des Rédacteurs.*

vue de la manière la plus honorable par les trois Compagnies sçavantes dont il est Membre. « Les deux premières éditions de cet Ouvrage, dit le rapport fait à l'Académie des Sciences, » ont reçu du Public un » accueil trop général pour qu'il soit besoin d'entrer dans des détails » sur les objets qu'il renferme.

*Nouvelles ou Annales de Médecine, Chirurgie & Pharmacie: Recueil raisonné de tout ce qu'il importe d'apprendre pour être au courant des connoissances & à l'abri des erreurs de l'art de guérir, dédiées à S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orléans, premier Prince du Sang; par M. RETZ, Médecin ordinaire du Roi, servant par quartier, tome cinquième. A Paris, chez Méquignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, près des Ecoles de Chirurgie, 1789, 1 vol. in-16.*

Le Public a accueilli avec plaisir les premiers volumes de cet Ouvrage. Il retrouvera dans celui-ci ce qui lui a plu dans les autres.

*Voyages en Barbarie, ou Lettres écrites de l'ancienne Numidie pendant les années 1785 & 1786, sur la Religion, les Coutumes & les Mœurs des Arabes Bédouins, avec un Essai sur l'Histoire-Naturelle de ce pays; par M. l'Abbé POIRET:*

Trafcoufer poi le piaggie, ove i Numidi  
Menargia vita pastorale erranti. *Gierusalem liberata, canto xv.*

A Paris, chez J. B. F. Née de la Rochelle, Libraire, rue du Hurepoix, près du pont Saint-Michel, N<sup>o</sup>. 13, 2 vol. in-8<sup>o</sup>.

M. l'Abbé Poiret, après avoir parlé succinctement de la religion, des coutumes & des mœurs des habitans de ces contrées, s'attache particulièrement aux objets d'Histoire-Naturelle qui s'y rencontrent. Son Ouvrage intéressera ainsi tous les Lecteurs.

*Lettres relatives à l'Education; par Mademoiselle LE MASSON-LE-GOLFT, de l'Académie Royale des Belles-Lettres d'Arras, du Cercle des Philadelphes, &c. A Paris, chez Buiffon, Libraire, rue Haute-Feuille, 1 vol. in-12.*

L'Auteur estimable fait entrer avec raison dans son plan d'éducation l'Histoire-Naturelle.

*Eloge historique de PIERRE RICHER DE BELLEVAL, Instituteur du Jardin Royal de Botanique de Montpellier, sous Henri IV: Mémoire qui a remporté le Prix de l'Académie Royale des Sciences (de cette ville) en 1788; par M. DORTHEs, Docteur Médecin de la Faculté*

de Montpellier, Membre de la Société Royale des Sciences, Correspondant de la Société Royale d'Agriculture de Paris, &c.

Botanicus verus desudabit in augendo amabilem scientiam. *Lin.*  
A Montpellier, de l'Imprimerie de Martel l'aîné.

Le jugement de la Compagnie qui a couronné ce Mémoire prouve le cas qu'on en doit faire.

*Considérations sur la Chimie des Végétaux pour servir de développement aux Thèses proposées sur le même sujet au Ludovicé de Montpellier, & y sont jointes les mêmes Thèses; par C. A. RICHE, de la Société d'Histoire-Naturelle d'Edimbourg & de la Société Royale des Sciences de Montpellier.*

Ces Considérations intéresseront les Chimistes.

*Mémoire sur la culture & les avantages du Chou-Navet de Laponie, lu à l'assemblée publique de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Nancy, le 25 août 1787; par M. SONINI DE MANONCOURT, ancien Officier de Marine, Correspondant du Cabinet du Roi, Membre de l'Académie de Nancy, &c. A Paris, chez Née de la Rochelle, Libraire; à l'hôtel de Calais, rue Coquillière: à Strasbourg, chez Salfeman; à Metz, chez Devilliers; à Colmar, chez Fontaines; à Nancy, chez Bonthoux.*

Ce Mémoire a eu l'approbation de l'Académie de Nancy. On ne sauroit trop s'occuper de tout ce qui concerne l'agriculture.

*Capnologie, ou Traité théorique de la Fumée, avec différens procédés pour en préserver nos habitations dans tous les cas; par CHARLES-PHILIPPE BARNET de Châtillon-sur-Seine. A Paris, chez Née de la Rochelle; à l'hôtel de Calais, rue Coquillière: à Strasbourg, chez Salfeman; à Metz, chez Devilliers; à Colmar, chez Fontaine; à Nancy, chez Bonthoux.*

L'objet de ce Mémoire ne peut que fort intéresser.

*Dissertation en forme de Catalogue des Arbres & Arbustes qu'on peut cultiver en France, & qui peuvent résister en pleine terre pendant l'hiver, in-fol. par M. BUCH'OZ.*

*Dissertation en forme de Préface sur l'Eau en général, ses différentes variétés, ses propriétés, ses phénomènes & les avantages qu'on en peut tirer journellement pour la société civile, in-fol. par M. BUCH'OZ.*

*Dissertation en forme de Prospectus sur la liaison qui se trouve entre les trois Règnes de la Nature, & sur l'utilité de l'Histoire-Naturelle, in-fol. par M. BUCH'OZ.*

*Dissertation en forme de Préface sur l'Histoire-Naturelle & Médicinale de l'Homme, avec figures; par M. BUCH'OZ.*

*Dissertation sur la Vigne, in-fol. par M. BUCH'OZ.*

*Dissertation sur la Douce-amère*, in-fol. par M. BUCH'oz.

*Dissertation en forme de Préface sur les Fossiles*; par M. BUCH'oz.

La manière de travailler de M. Buch'oz est assez connue.

*Entomologie, ou Histoire-Naturelle des Insectes, avec les différences spécifiques, la description, la synonymie des Auteurs, &c. &c. & la Figure enluminée de tous les Insectes connus*; par M. OLIVIER, troisième livraison des Planches.

Cette troisième livraison, digne des deux premières, fait voir aux Souscripteurs qu'on n'a rien négligé pour accélérer cet Ouvrage, sans que sa perfection en souffre.

*Essais ou Recueil de Mémoires sur plusieurs points de Minéralogie, avec la description des Pierres déposées chez le Roi, la Figure & l'Analyse chimique de celles qui sont les plus intéressantes, & la Topographie de Moscow, après un voyage fait au nord par ordre du Gouvernement*; par M. MACQUART, Docteur Régent de la Faculté de Médecine de Paris, de la Société Royale de Médecine. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. in-8°.

La Société Royale de Médecine a jugé cet Ouvrage intéressant nouveau à beaucoup d'égards, & très-digne d'être imprimé sous son privilège.

*Dissertation sur le pouvoir de l'Imagination des Femmes enceintes, dans laquelle on passe successivement en revue tous les grands hommes qui depuis plus de deux mille ans ont admis l'influence de cette faculté sur le Fœtus, & dans laquelle on répond aux objections de ceux qui combattent cette opinion*; par M. BENJAMIN BABLOT, Conseiller-Médecin ordinaire du Roi à Châlon-sur-Marne. Prix, 50 sols broché. A Paris, chez Croullebois, Libraire, rue des Mathurins, N°. 32; & Royez, quai des Augustins, 1 vol. in-8°.

Le savant Auteur de cette Dissertation se déclare pour l'affirmative; il soutient son opinion avec beaucoup d'esprit, & il l'appuie par un grand nombre d'observations qui lui paroissent déposer en sa faveur.

*Traité de la théorie & de la curation des Ulcères, suivi d'une Dissertation sur les Tumeurs blanches des articulations, & précédé d'un Essai sur le traitement chirurgical de l'Inflammation & de ses suites*; par BENJAMIN BELL, Membre du Collège Royal de Chirurgie & Chirurgien de l'Hôpital d'Edimbourg: Ouvrage traduit de l'Anglois sur la troisième édition, par MM. ADET & LANIGAN, Médecins de la Faculté de Paris. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. in-12.

Trois éditions de cet Ouvrage prouvent l'accueil que lui a fait le Public.



Ainsi c'est un service que les Traducteurs nous ont rendu de le faire passer dans notre langue.

*Essai sur la Montagne salifere du Gouvernement d'Aigle, située dans le Canton de Berne ; par FRANÇOIS-JAMES WILD, Capitaine des Mines de l'Etat de Berne, avec une carte du pays & une planche de figures, aux dépens de l'Auteur. De l'Imprimerie de Barde, Manget & Compagnie, Imprimeurs-Libraires à Genève, 1 vol. in-8°.*

Les mines du canton d'Aigle sont d'un très-grand intérêt pour les Suisses qui sont obligés de tirer une partie de leurs sels de l'étranger. Les recherches de M. Wild annoncent donc le bon citoyen. Elles intéresseront encore tous les Naturalistes, qui y trouveront des choses dignes d'être méditées.

### A V I S.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon avoit proposé un prix, consistant en deux Médailles d'or, de la valeur, chacune, de 300 liv. pour être décerné, cette année, après la fête de S. Louis, à celui qui auroit *déterminé 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.*

Quinze Mémoires avoient été admis au concours ; mais la distribution fut renvoyée à la séance du 2 Décembre, pour pouvoir, suivant le vœu de MM. les Commissaires, répéter les nombreuses expériences, indiquées par les Auteurs.

Après un second rapport, l'Académie a pensé que des expériences, aussi essentielles à la conservation de la santé & à l'amélioration des vins, ne pouvoient passer pour constantes, qu'autant qu'elles seroient encore répétées, plus en grand, sur des vins rouges très-colorés, & *alunés* à diverses époques, principalement avant l'insensible fermentation que le vin éprouve dans le tonneau ; & comme ces conditions exigent beaucoup de temps, elle a cru devoir renvoyer, de nouveau, la distribution du prix, jusqu'à la séance publique du mois d'Août 1789 ; sans néanmoins ouvrir un nouveau concours, les quinze Mémoires qu'elle a reçus, conservant seuls le droit de concourir au prix proposé.

## T A B L E

### DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

*SUITE de la Notice des Observations faites sur le Col du Géant ;*  
*par MM. DE SAUSSURE, page 161*  
*Mémoire sur un Procédé pour fabriquer un très-bon Savon dans la*

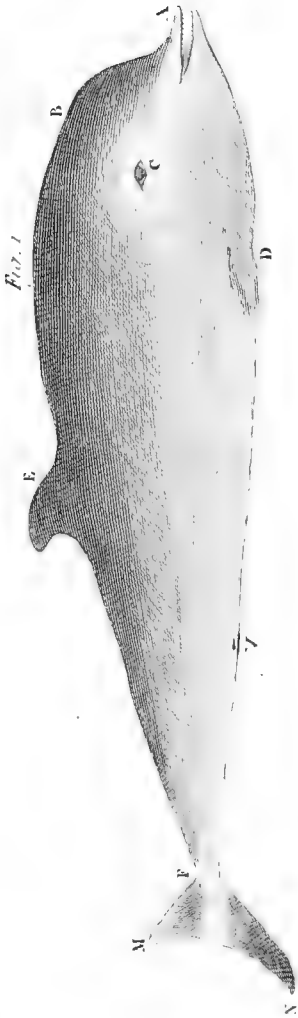
210	<b>OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &amp;c.</b>	
	<i>conféction duquel il n'entre point d'Huile d'olive : &amp; sur un nouveau moyen d'obtenir une plus grande quantité de Cristaux de Soude qu'on n'en retire ordinairement de la Soude d'Alicante ; par M. le Marquis DE BULLION ,</i>	180
	<i>Observations de M. l'Abbé CAVANILLES, de l'Académie des Sciences d'Upsal, sur le cinquième Fascicule de M. L'HÉRITIER ,</i>	183
	<i>Extrait d'un second Mémoire sur le Phosphore, dans lequel il est traité de sa combinaison directe avec les Substances métalliques ; par M. PELLETIER, Membre du Collège de Pharmacie, &amp;c.</i>	193
	<i>Mémoire sur deux Cétacés échoués vers Honfleur, le 19 Septembre 1788 ; par M. BAUSSARD, ancien Lieutenant de Frégate de la Nation Française, Officier d'Arondissement des Classes à Honfleur ,</i>	201
	<i>Suite des Extraits du Porte-feuille de l'Abbé DICQUEMARE, suite aux Floriformes ,</i>	206
	<i>Notes sur la Lentille du Canada ; par M. SONNINI DE MANONCOURT, Correspondant du Cabinet du Roi &amp; de la Société Royale d'Agriculture de Paris, Membre de l'Académie Royale des Sciences &amp; Belles-Lettres de Nancy, &amp;c.</i>	210
	<i>Analyse du Sappare ; par M. DE SAUSSURE fils ,</i>	213
	<i>Suite du Mémoire sur l'Acide nitreux ; par M. KEIR ,</i>	216
	<i>Mémoire sur l'Air phlogistique ( ou impur ) obtenu par la combustion de l'Air inflammable &amp; de l'Air pur ; par M. DE LA MÉTHERIE ,</i>	227
	<i>Lettre de M. *** , à M. DE LA MÉTHERIE , sur l'inflammation de l'Air alkalin ammoniacal avec l'Air acide marin déphlogistique ,</i>	229
	<i>Expériences propres à faire connoître dans quelle proportion l'Acide nitreux pur dissout l'Or ; par M. SAGE ,</i>	230
	<i>Manière de préparer un Vinaigre dulcifié très-agréable, ainsi que l'Ether acéteux, sans le secours d'aucun corps étranger ; par M. LOWITS ,</i>	231
	<i>Sur les Effais d'Or, extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 7 Mars 1789 ,</i>	233
	<i>Lettre de M. L'HÉRITIER, Conseiller à la Cour des Aides, à M. DE LA MÉTHERIE, sur les Sidas ,</i>	234
	<i>Nouvelles Littéraires ,</i>	235

---

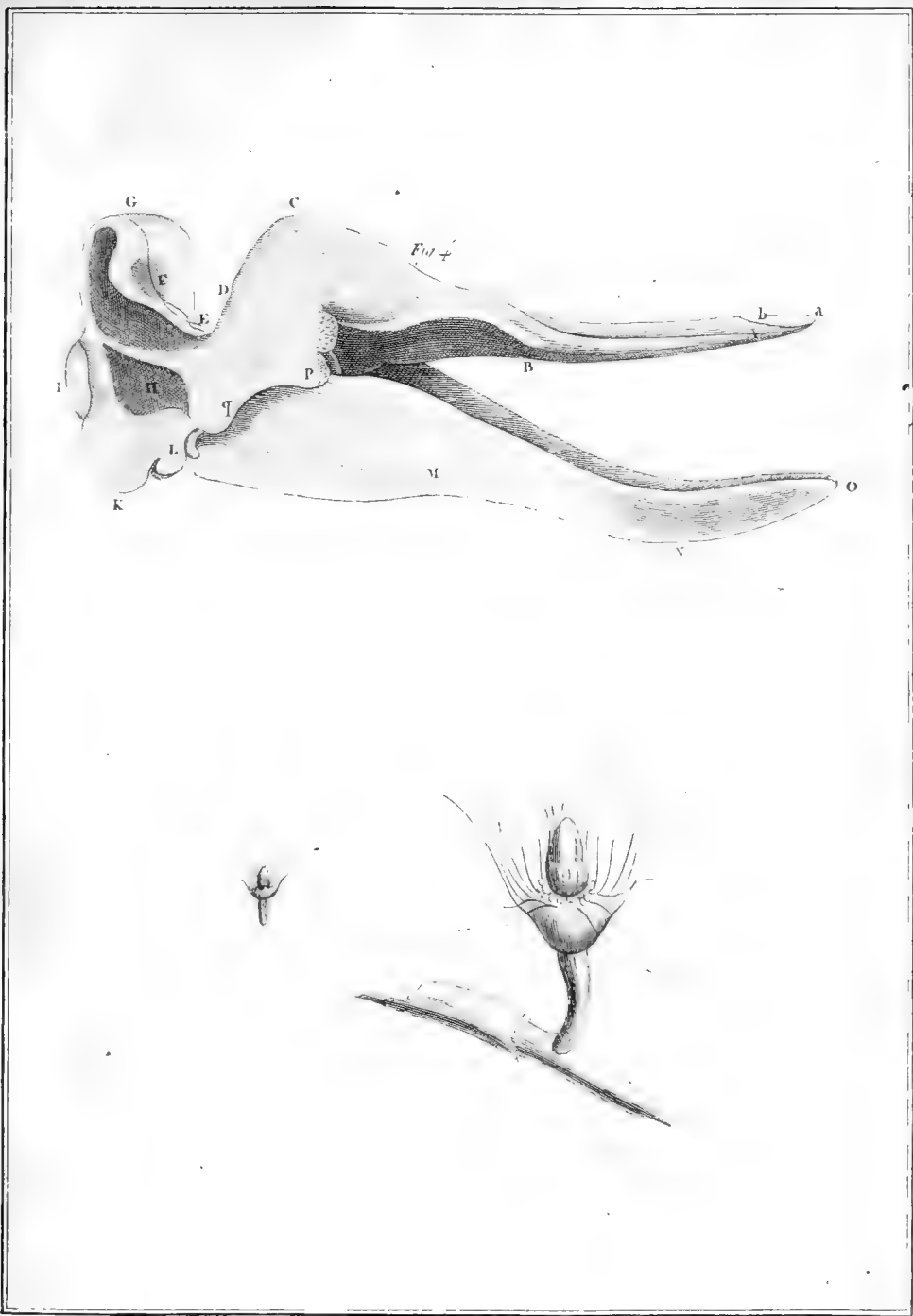
#### A P P R O B A T I O N .

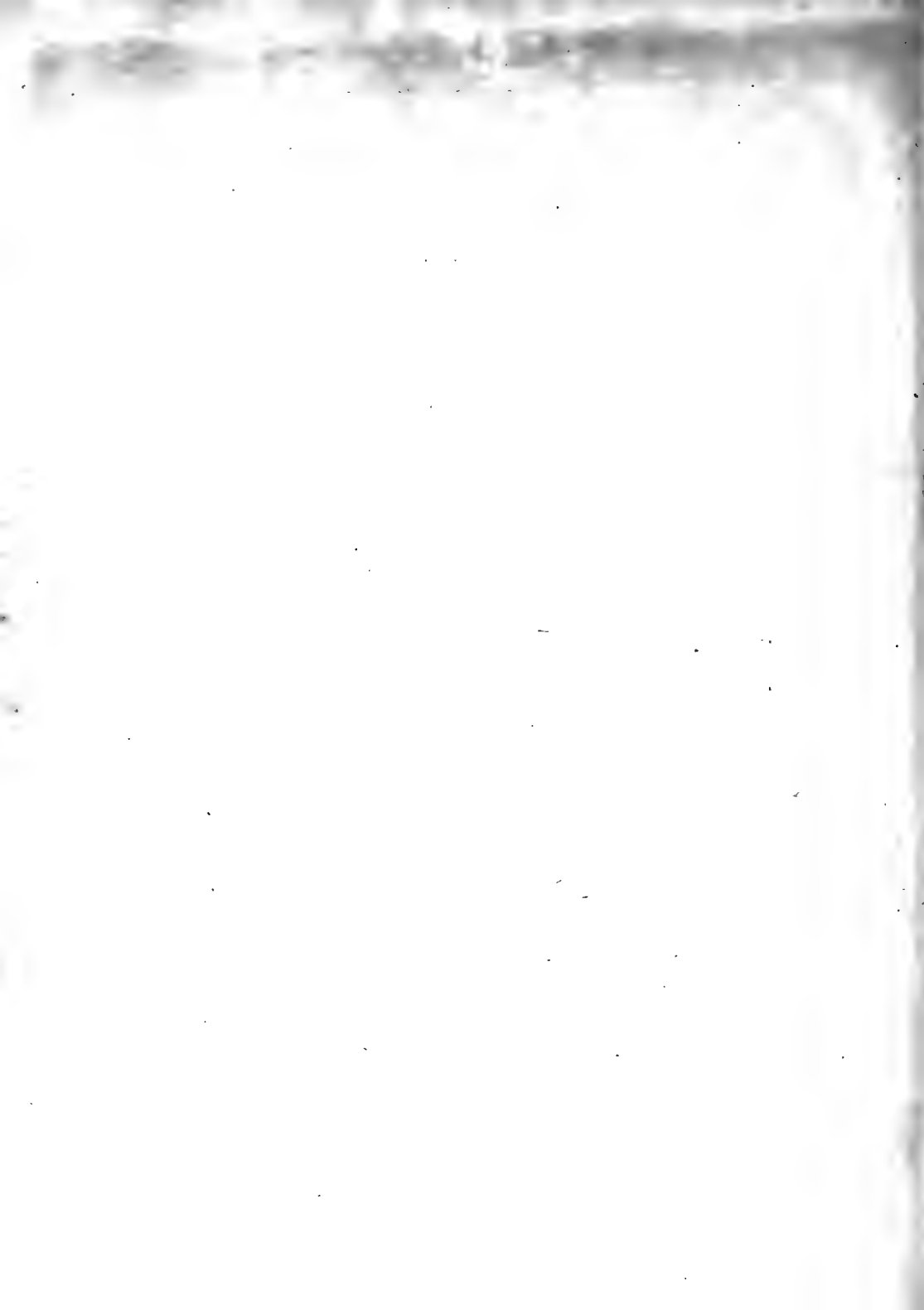
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c.* par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & DE LA MÉTHERIE, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Mars 1789.

[ VALMONT DE BOMARE.









# JOURNAL DE PHYSIQUE.

AVRIL 1789.

## T R A I T É

### SUR L'ORIGINE ET LA FORMATION DES CHAMPIGNONS ;

Par M. MEDICUS, Conseiller de Régence, Directeur de l'École publique d'Economie politique, Directeur du Jardin Botanique de Manheim, Membre ordinaire de l'Académie Electorale des Sciences de Manheim, &c.

Mémoire publié en Allemand dans le troisieme volume des Mémoires de la Société Physico-Economique de Manheim ; extrait par M. DE REYNIER.

LES expériences que j'ai faites pendant le cours de l'année de 1787 m'ont conduit à des découvertes intéressantes & à une théorie simple sur l'origine des champignons : tout observateur peut la vérifier & compléter ce qui manque à mon travail.

Théophraste, Dioscoride, Pline, & en général tous les anciens ont attribué l'origine des champignons à une certaine viscosité provenue des végétaux par la putréfaction. Ce système a été celui de tous leurs commentateurs jusqu'au commencement de ce siècle.

Marthole dans son commentaire sur Dioscoride publié en 1548, dit en propres termes que les champignons ne sont pas des plantes. Voy. pag. 661 de l'édition de 1678.

Cæsalpin en 1583 les place dans la classe des plantes, mais les dit composés d'une *materia incomposita*, dont je ne conçois pas clairement la nature.

Morison en 1669 dans son *Hortus Blesensis*, page 490, dit : « *Fungi sunt excrescentiæ terræ, nec semen nec florem habent, sed sponte nocte una aut altera è terra emergunt ex quadam commixione salis. sicut phuris junctæ cum terræ pinguedine ex stercore quadrupedum orta* ». Et plus bas encore : « *Tubera terræ in gremio ortæ sicut radice caule sicut fibræ aut foliis augentur per juxtapositionem ut minera & lapides sicut terræ* ».

Tome XXXIV, Part. I, 1789. AVRIL.

Hh

Ray en 1682 dit, page 60 de son *Methodus Plantarum*, que les champignons n'ont rien de commun avec les plantes.

Dillenius, dont le nom est du plus grand poids dès qu'il s'agit d'observations, dit dans son *Appendix ad Flor. Guf.* paru en 1719, page 71 : « *Fungus est plantæ genus sterile flore nempe & semine destitutum ex* » *putridinosa fermentatione ortum, undè tempore humido & pluvioso* » *præcipue oriuntur & substantia plerumque molli atque spongiosa* » *constant* ». Ceux qui connoissent les recherches scrupuleuses de Dillenius & le soin avec lequel il faisoit les expériences, s'ils ne sont pas ébranlés, au moins doivent suspendre leur jugement.

Marsili, Auteur de l'ouvrage de *Generatione Fungorum*, imprimé en 1714, est le dernier que je citerai. Son Ouvrage est inappréciable, & m'auroit évité bien des peines si je l'avois connu avant de commencer ce travail.

Mais l'empire de la mode étend son domaine jusques sur les sciences, & à peine a-t-on soupçonné que les plantes ont un sexe, qu'on a décidé que toute plante doit naître d'une graine. Jung est le premier qui en 1625 soutint cette opinion dans un tems où à peine on savoit ce que c'est qu'une graine.

Nous ne favons pas d'une manière bien certaine quel Auteur a le premier soutenu que les champignons naissent d'une graine; mais je soupçonne que c'est l'Ecluse. Boccone en 1668, Menzel en 1682, Tournefort en 1707, & enfin Micheli en 1729 soutinrent ce sentiment, & le dernier prétendit avoir vu ces graines: Gleditsch & Haller se déclarèrent les défenseurs de Micheli. Mais l'observation suivante du célèbre Otto-Muller me paroît contraire à ce système. Madame la Comtesse de Schulin avoit fait tirer pendant l'été de 1766 une allée en travers d'une aulnaie, & la fit exhausser en y faisant porter du sable. Au printems de 1767, il n'y avoit aucun végétal, & aucun champignon ne naquit dans cette terre. Ainsi il n'existe aucune semence, car elle auroit été apportée par les vents & y auroit germé (1).

Les ouvrages plus récents qu'on a donnés sur les champignons sont des répétitions de ce qu'on avoit dit: on peut cependant excepter ceux de Koelreuter & d'Hedwig; le dernier sur-tout, qui prétend avoir vu dans tous leurs détails les parties de la fructification, qui même va jusqu'à décrire les semences mûres sans vérifier si elles sont fertiles, ce qu'on

---

(1) Ce fait n'est rien moins que décisif, & l'exacritude qu'on exige actuellement des observateurs qui n'adoptent pas le sentiment de tous, manque ici, puisqu'on m'a proposé des doutes au sujet de mon observation d'une clavaire née dans une chrysalide & qui a visiblement rompu l'enveloppe; on n'adoptera pas un fait que les partisans du système de M. Medicus regardent comme sans conséquence. Note de M. de Reynier.



devoit desirer, puisqu'Amadeus Valisnieri, Tournefort & Weïss ont échoué lorsqu'ils les ont semées, mais M. Hedwig se contente plus aisément.

La découverte des animalcules donna occasion à plusieurs savans de penser que les champignons avoient une origine animale. Buttner en 1756 paroît avoir eu le premier cette opinion. Il possédoit de grandes connoissances, & M. de Jussieu m'en a fait beaucoup d'éloges, mais il avoit le défaut de savoir beaucoup & de ne rien écrire, défaut bien rare aujourd'hui où l'on préfère de savoir peu & d'écrire beaucoup. Weïss, disciple de Buttner, soutint cette opinion, & enfin Otto de Munchausen en 1765. Muller voyant une espèce de mouvement spontané dans certaines *clavaria* s'est rangé de cette opinion, & en dernier lieu Scopoli a suivi son exemple.

On sera peut-être surpris du silence que j'ai gardé jusqu'à présent sur Linné; mais il paroît encore ici sous cette forme équivoque, sous laquelle il a si souvent présenté son opinion. Dans son Avant-propos du *Règne minéral*, page 12, il les nomme des vagabonds, des barbares, des brigands, des êtres affamés, toutes expressions très-instructives. Il ajoute ensuite: *Legunt reliâas plantarum quisquillias sordescere*, & paroît alors pencher en faveur de l'opinion que les champignons naissent de la décomposition des êtres. Dans le tome premier du *Système de la Nature*, page 1327, il les place dans le règne animal, dans le genre des *Chaos*, & les nomme *Chaos fungorum seminum*, ajoutant ensuite: *Habitat. . . in sua matre usque dum dispergatur, & in aqua exclusum vivit & moritur, demum figitur & in fungos excreseit observante ill.* Otto de Munchausen. Cependant dans le même tems où il publioit cette opinion & la faisoit soutenir par ses disciples (*Roos Am. Acad.* tom. 7, p. 394) il décrivoit dans un autre endroit du même ouvrage les champignons comme plantes, & parloit de leur reproduction comme étant végétale. De cette manière que les champignons restent des plantes, des produits des animaux ou des cristallisations de la matière organisée, Linné a tout prévu: ce sentiment sera le sien.

M. de Necker vient de publier un autre système, & regarde les champignons comme une nouvelle réunion du tissu cellulaire des végétaux qui se décomposent. Ce sentiment se rapproche beaucoup du mien; mais j'ai de plus que lui des expériences qu'il ne connoissoit pas.

Le précis que je viens de donner des opinions qu'on a eues sur les champignons m'a paru intéressant, & prouve combien l'on a d'incertitudes sur leur origine. Les recherches qu'on fait actuellement sur les parties de la fructification de ces plantes devoient être interrompues jusqu'au moment où l'on auroit décidé s'il peut en exister, & des expériences bien faites peuvent seules nous en instruire.

Suivant ma théorie les champignons proviennent du règne végétal ;  
Tome XXXIV, Part. I, 1789. AVRIL. H h 2

lorsque leur moëlle & leurs sucs se séparent par la décomposition, ils se forment en champignons au moyen d'une certaine quantité d'eau & de chaleur, ainsi je les considère comme une cristallisation végétale (1).

On trouve ordinairement les champignons sur les troncs d'arbres morts. M. Jacquin a observé que le *clathrus denudatus* croît plus volontiers dans les places altérées par le feu. Oeder a fait la même observation relativement au *phallus esculentus*, & Gleditsch raconte qu'on a été obligé dans la marche de Brandebourg de défendre de brûler l'herbe pour faire naître des morilles, à cause des incendies qui en ont été les suites. S'il existoit une graine de champignon, le feu la feroit périr; mais il est plus naturel de croire que les morilles sont nées de ces végétaux décomposés.

Rien de plus propre à la production des champignons que le fumier de cheval; je crois en découvrir les causes: le cheval digère promptement, & beaucoup de parcelles passent avant d'être entièrement décomposées, au point que dans des tems de disette on a nourri avec succès des moutons de ce fumier; or ce ne sont pas les substances absolument putréfiées qui donnent naissance aux champignons; mais celles qui commencent à se décomposer.

J'ai fait mettre sur une couche de l'engrais provenant d'une couche printanière, & j'ai eu soin de lui conserver de l'humidité: peu après s'ensuivit une forte puanteur qui se dissipa bientôt; mais ce fumier n'a produit aucun champignon, au contraire, du fumier de cheval que j'avois placé en revêtement, produisit beaucoup d'*agaricus fimetarius*.

J'observerai une chose très-remarquable; c'est que le fumier produit quand il est frais, l'*agaricus fimetarius*, & produit ensuite quand il a perdu par le repos une partie de sa force, l'espèce de champignon qu'on fert sur les tables. Comment expliquer ce fait par la théorie des graines?

Lorsque j'examinai dans le courant de cet hiver cette excroissance ou

(1) L'Auteur dans une longue note s'excuse d'employer cette expression, *cristallisation végétale*, & croit être le premier qui ait adapté ce mot *cristallisation* aux êtres organisés; mais un de nos plus célèbres physiciens l'a employée dans le même sens il y a plusieurs années, & il regarde la reproduction des êtres vivans comme une vraie cristallisation. Voici comme il s'exprime au sujet des agarics. « Ne pourroit-on pas soupçonner que les agarics ont une origine approchante (aux cristallisations)? Ils ne viennent la plupart que sur des bois qui commencent à se pourrir. Ne seroit-ce pas aussi des émanations, des vapeurs élevées de ces bois qui se cristallisent ainsi? On ne découvre dans l'agaric rien qui approche de ce que nous voyons dans les autres végétaux: on n'y apperçoit ni vaisseaux, ni liqueur, ni parties de la sucrification. Il est appliqué sur le bois, mais sans racines. . . » *Vues physiologiques sur l'Organisation animale; par M. de la Méthérie*, page 406. C'est en moins de paroles le même sentiment de M. Medicus. Note de M. de Reynier.

espèce de champignon qui se forme sur les couches de tan, dans les terres chaudes, je m'aperçus qu'en touchant légèrement les parties où leur formation sembloit commencer, il en sortoit une matière fluide qui s'épaississoit, & prenoit une consistance de cuir. Mais lorsqu'on laissoit ces excroissances, elles s'élevoient elles-mêmes, & tantôt s'allongeoient en masse, & tantôt en filers déliés, terminés par un bouton qui se réunissoit en tissu. Lorsque le gingembre a fleuri, en 1787, dans le jardin de Manheim, j'eus soin de faire arroser & de conserver le même degré de chaleur; j'ai été très-surpris d'y voir de véritables agarics au lieu de cette masse fongueuse que j'y avois vue auparavant, de nouveaux succéderent à ceux qui périssoient, jusqu'au moment où j'ai dû faire renouveler la couche.

J'ai pris des oignons d'*Ornithogalum Narbonense*, je les ai fait piler & renfermer dans un cylindre de verre, couvert avec une toile grossière pliée en quatre, j'ai fait mettre ce cylindre dans l'endroit le plus frais d'une couche de tan, & au bout de trois semaines la superficie commença à se couvrir d'un tissu extrêmement fin, qui s'éleva au-delà d'un pouce & s'attachâ au verre.

J'ai pris plusieurs champignons de chêne, & les ai placés sur une table dans un appartement échauffé, en les posant sur leur partie inférieure, j'ai observé que le bois placé au-dessous étoit couvert d'une matière blanchâtre & fine, qui ne paroissoit dans de certains endroits que comme une rosée, tandis que dans d'autres elle formoit une masse plus considérable, sur-tout là où se trouvoient les plis du chapiteau. Pour examiner de plus près la masse formée par cette évaporation, j'ai fait placer de ces champignons sur deux grandes glaces de Bohême, & les ai placés dans un appartement, dont la chaleur fut entretenue nuit & jour. Au bout de 24 heures l'appartement fut rempli d'une vapeur qui portoit à la tête, & les glaces se trouverent couvertes d'une substance blanchâtre, qui paroissoit très-fine, & ne présentoit aucune forme sensible. Dans les endroits où ces champignons ne posoient pas sur la glace, cette substance s'étoit répandue plus loin: ayant observé cela, j'ai placé un seul champignon à demi-pouce de la glace; au bout de 24 heures, j'ai trouvé sur toute la longueur de la glace (1 pied 10 pouces) une bande de 5 pouces formée par cette masse, elle s'étoit même étendue sur la table au-delà.

Là, où de grands champignons de la grande espèce s'étoient collés sur la glace dans toute leur circonférence, j'ai trouvé après les avoir enlevés, la masse déposée si tendre, qu'en soulevant la glace elle étoit fluide, & lorsqu'elle étoit sèche, elle ressembloit à de la cire très-fine; au bout de 24 heures elle étoit parfaitement desséchée; je l'ai observée avec un microscope, & j'ai vu qu'elle étoit composée de petites bassettes disposées en rayons, qui rendoient un éclat de feu particulier.

De tout ce que j'ai rapporté je puis conclure,

1°. Tout ce qui est dans un état de pourriture, ne sauroit plus servir à la production des champignons.

2°. Tous les végétaux donnent naissance à des champignons, lorsqu'ils sont au premier degré de leur décomposition.

3°. Dès que les végétaux entrent en décomposition & commencent à produire des champignons, l'eau contribue à leur prompt accroissement.

4°. On reconnoît, d'après mes expériences & celles de Marfigli, la première formation des champignons, à une espèce de tissu qui commence à couvrir les parties qui entrent en décomposition. Ce tissu augmente peu à peu, & finit par s'allonger, & prend la forme de champignon.

5°. J'ai été assez heureux pour voir à deux reprises la manière dont ce tissu se forme sur la paille du fumier de cheval. D'abord on voit s'élever des points blancs, ceux-ci furent suivis par d'autres, qui tantôt se joignoient aux premiers, tantôt se croisoient en forme de tissu. Je ne dois cette observation qu'au hasard, & depuis j'ai passé bien des heures en vain, dans l'espérance de le revoir. Long-temps après j'ai vu que M. Muller avoit observé la même chose à l'égard des corpuscules filamenteux, sortis du haut de la *clavaria militaris* (1), & je me suis convaincu de la vérité de mon observation.

6°. Comparant ce que j'ai vu ici, avec les écoulemens observés sur les glaces, je le regarde comme un effet de l'élasticité; d'autant plus que j'envisage la matière sortie des végétaux par un mouvement spontané, non pas comme une matière végétale qui n'a subi aucun changement, mais comme une seconde formation qui a reçu une nouvelle impulsion formatrice, qui paroît fondée sur une force élastique & attractive: par la force élastique, les molécules détachées des végétaux sont lancées au dehors, & par la force attractive elles se réunissent, s'allongent & forment un tissu.

7°. Cette production fongueuse de la couche à tan, me paroît être une matière à champignon, qui n'a pu parvenir à sa maturité, faute d'une humidité suffisante; car au fond de la couche où l'humidité se conserve mieux, elle se change en véritables filamens, & lorsque cette matière a la place & l'humidité nécessaire pour se développer, elle forme des champignons, comme je l'ai observé sur la couche du gingembre.

8°. Je suis persuadé que cette graine qui a égaré les naturalistes depuis un siècle, n'est autre chose qu'une matière à champignons, qui n'a pas atteint le degré de perfection, & n'a encore que la propriété de se

---

(1) *Beschäftig natur forsch Freunde*, 1 Th. f. 159.

tenir en filamens, ou même qu'une certaine force élastique. Je suis persuadé que tous les champignons offriront le même spectacle que le champignon de noyers ; mais je dois observer que l'ayant d'abord placé dans une chambre, dont le degré de chaleur étoit  $+ 3$  du thermomètre de Réaumur, il n'exhaloit rien & rendoit de cette matière en abondance dans un lieu plus chaud. Je dois encore observer que lorsque cette exhalaison cessoit par le dessèchement du champignon, elle recommençoit après qu'il avoit été humecté.

9°. Ainsi lorsque des parties végétales mortes se trouvent au premier degré de décomposition, dès qu'elle est accompagnée d'un certain degré de chaleur & d'humidité, il s'en échappe une matière douée d'une force élastique & attractive qui se forme en champignons. Voilà ce que je nomme *crystallisation végétale*.

Je désirerois savoir si les différentes espèces de végétaux produisent un champignon distinct, cette observation fera très-difficile, parce que le mélange des parties mortes des végétaux doit produire des formes toujours différentes.

Il paroît que le règne végétal ne produit pas seul des champignons : plusieurs auteurs ont observé que la *clavaria militaris* (1) naît sur le corps des insectes, & la moisissure attaque indifféremment le corps des deux règnes (2).

## D É C O U V E R T E

*D'un nouvel Alkali minéral, près de Schwarzbourg, dans la contrée de Berne & de Freybourg ;*

Par M. MOREL :

*Article extrait des Annales chimiques de M. CRELL, par M. COURET.*

**I**L est toujours intéressant pour le naturaliste, de trouver dans ses recherches, des produits naturels simples, qui sont si rares, parce qu'ils trouvent le moyen de se cacher ; dans la classe de ces produits, est sans

(1) M. Ramirez, dans le Journ. de Physiq. tom. XI, année 1773.

M. Gundler, dans le *Naturforscher*, V fasc. f. 73.

M. Holm, *Nova Acta Nat. Cur.* vol. 6, page 219.

M. Muller, *Beschæft. Naturforsch. Freunde*, ibid. f. 156.

(2) J'ai fait la même observation sur la *Clavaria militaris*, & j'en ai tiré les mêmes conclusions que M. Med'cus, c'est à-dire, que les champignons sont une cristallisation qui se forme pendant la décomposition des corps. On peut voir ce Mémoire dans le Journ. de Physiq. année 1787. Note de M. de Reynier.

contredit l'alkali minéral. Je ne sache pas qu'on ait trouvé ce sel sous forme concrète jusqu'ici dans la Suisse, & on n'en a pas même découvert dans aucun endroit de l'Europe, si ce n'est dans quelques sources d'eaux minérales. En 1785, un de mes amis qui voyageoit dans les Alpes, m'envoya une poudre qu'il avoit détachée d'un rocher; je la regardai d'abord comme un sel d'epsom à base de magnésie; mais comme la dissolution de cette poudre dans l'eau ne se troubla point par l'immersion de l'alkali végétal, je la regardai comme un sel de Glauber; d'après cela je faisois peu de cas de cette poudre, soit à cause de la petite quantité que j'en possédois, ou parce que je savois que l'on trouve souvent du sel de montagne en efflorescence dans les montagnes des Alpes, & que d'ailleurs les vallaisans apportent souvent du sel de Glauber; en conséquence je ne continuai pas davantage mes expériences.

Le 19 Mai 1787, j'allai voir avec cet ami le château de Schwarzenbourg, j'y trouvai le sel en question, & cela me donna lieu de reprendre mes recherches sur cette substance saline.

Depuis *Guggishorn* jusques *Stockorn* il y a une chaîne de montagnes, qui paroissent être toutes des montagnes secondaires. Dans le fort de l'été elles sont libres de neige & de glace: il y a plusieurs cavernes dans ces rochers, dans lesquelles ce sel se trouve, & ces cavernes sont fort hautes, & le sel s'y trouve au fond sous une forme feuilletée sur une couche de sable: les parois de ces cavernes sont tout-à-fait seches, en un mot, ce sel fait une vraie tapisserie dans ces cavernes. On ne remarque nulle part aucune cristallisation, ni efflorescence, comme dans le sel d'epsom à base de magnésie ou le sel de murailles (Aphron.), mais tout en feuillés.

Le goût de ce sel me fit soupçonner que c'étoit un alkali. Je rassemblai ces feuilles le mieux qu'il me fut possible, pour les soumettre aux expériences suivantes.

#### PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Elles sont très-solubles dans l'eau froide.

#### SECONDE EXPÉRIENCE.

Le papier teint par le curcuma, fut rougi tout de suite par cette dissolution.

#### TROISIÈME EXPÉRIENCE.

L'huile de tartre ne causa aucun changement dans la dissolution.

#### QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

La dissolution du sel de Sedlitz fut troublée aussi-tôt par cette dissolution, & la magnésie précipitée.

#### CINQUIÈME

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

La dissolution de terre pesante fut décomposée, & il y eut effervescence, parce qu'il y avoit un excès d'acide.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

L'infusion de noix de galle ne noircit point par cette dissolution.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Le reste de la dissolution fut évaporé, pour apprécier la quantité du sel dont je faisois l'analyse; elle donna 560 grains.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Comme je soupçonnois l'alkali minéral & un sel neutre, je cherchai à séparer le premier d'avec le dernier, par le moyen de la cristallisation. En conséquence je saturai l'alkali avec du vinaigre, ce qui se fit avec une vive effervescence; ensuite je fis évaporer & cristalliser la liqueur, dont j'obtins 322 grains de sel de Glauber; par des évaporations répétées j'obtins une terre foliée semblable à celle de M. Cadet.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Ayant calciné la terre foliée pour en chasser l'acide du vinaigre, je fis dissoudre la masse restante dans l'eau & la mis à cristalliser; le sel blanc pesa 650 grains, & avoit toutes les propriétés d'un alkali.

Ainsi si on prive ces deux sels de leur eau de cristallisation, il se trouvera en sel de Glauber..... 186  $\frac{3}{4}$

en alkali minéral..... 367

Somme..... 553  $\frac{3}{4}$   
 Perte..... 8  $\frac{1}{4}$

Ainsi le contenu du sel de Glauber est la moitié plus petit que celui de l'alkali minéral.

Un morceau de pierre détaché de ce rocher me fournit par l'analyse les proportions suivantes:

Terre calcaire..... 55  $\frac{1}{5}$  livres  
 — argileuse..... 4  $\frac{1}{5}$   
 — vitrifiable..... 40  
100 liv.

Du reste cette pierre de grès fournit peu de sel; j'en lessivai un petit morceau que j'avois, mais elle ne me donna pas seulement

un grain de sel, sur 100 grains de pierre : maintenant faut-il croire que ce sel s'est formé là ? ou vaut-il mieux penser que ce sel se trouve quelque part en grande quantité, & qu'il est mis en dehors de ces pierres spongieuses par le moyen des humidités que l'hiver procure ?

---

## D I S S E R T A T I O N

*Sur la conformation de la Tête des Caraïbes & sur quelques usages bizarres attribués à des Nations sauvages ;*

*Par M. ARTHAUD, Secrétaire du Cercle des Philadelphes.*

---

### E X T R A I T.

C E U X qui ont découvert l'Amérique ont été autant étonnés d'y trouver des hommes d'une autre espèce, que d'y voir des productions qui ne ressembloient pas à celles qu'ils connoissoient.

La raison & la prudence exigeoient qu'ils prissent des précautions pour traiter avec des hommes dont ils ne connoissoient pas le naturel ni les forces, & qu'ils usassent avec réserve des choses nouvelles dont ils ne connoissoient pas les qualités.

L'étude des hommes auroit demandé de l'instruction, des talens & de l'attention. Il falloit voir les nations que l'on vouloit connoître, dans un état de tranquillité & de paix ; c'étoit le moyen d'observer leurs usages, leurs habitudes, leurs caractères & leurs mœurs. Mais les Espagnols virent de l'or, leurs passions n'eurent plus aucun frein (1) ; l'avidité sema bientôt la terreur & la dévastation, & ce n'est guère qu'après avoir opprimé ou détruit les peuplades de l'Amérique que l'on a écrit l'histoire, & si l'on a recueilli quelques faits vrais, si l'on a rapporté quelques observations justes, on ne peut douter que la haine, l'ignorance & la prévention n'aient souvent substitué des mensonges aux faits, & que les observations n'aient été remplacées par des calomnies.

L'amour du merveilleux a égaré les voyageurs aussi souvent que l'ignorance. On voit souvent mal ce que l'on n'a pas encore vu, & surtout ce que l'on voit avec étonnement. On saisit les apparences dont on est frappé ; mais non-seulement on est séduit par l'erreur, mais on décrit même ce que l'on a vu, avec des expressions aussi fausses que les idées que l'on veut rendre.

---

(1) Ceci n'a pas été particulier aux Espagnols. Tous les peuples de l'Europe se sont conduits d'une manière aussi barbare avec toutes les nations où ils ont abordé sous prétexte de commerce : témoins les excès du Lord Clive aux Indes orientales, témoin la traite des Nègres. . . . *Note du Rédacteur.*



Quelques habitans des Antilles connus sous le nom de Caraïbes ; avoient une conformation de tête qui a paru extraordinaire. On a prétendu que cette conformation étoit artificielle & produite par un goût bisarre.

Nous avons obligation à M. Auvrai notre confrère d'avoir vu une tête caraïbe. Il en a trouvé trois bien entières dans les frédoches du Fort-Dauphin : il en a déposé une au Cercle. L'examen de cette tête, de sa conformation, des rapports de toutes les pièces du crâne & de la face, nous ont donné des doutes ; nous les avons réfléchis, & nous nous sommes déterminés à penser que la conformation de cette tête étoit naturelle, & que c'étoit faute d'attention que l'on avoit, sur ce sujet, une opinion fautive, *Planche I.*

Il nous a paru d'autant plus essentiel d'annoncer cette erreur, qu'elle a été adoptée par les hommes les plus célèbres, qu'elle est conignée dans l'ouvrage immortel de M. de Buffon, & qu'on peut la regarder comme un défaut dans l'Histoire Naturelle de l'homme, & comme une injure faite à son intelligence & à sa raison.

*L'Auteur entre ici dans de grands détails & discute avec sagesse tout ce qu'ont dit les voyageurs sur ces prétendus usages des différens peuples de mutiler les membres des nouveaux-nés. Il fait voir ou qu'ils ont été induits en erreur, ou qu'ils ont cherché à rendre leurs voyages recommandables par le récit de choses extraordinaires. « Ça toujours été le » privilège, dit l'Auteur des Recherches Philosophiques sur les Américains, » & peut-être aussi la récompense de ceux qui ont découvert des terres » lointaines, de conter des prodiges qui ne devoient pas survivre à leurs » auteurs, s'il n'étoit pas de l'instinct du vulgaire de se passionner long- » tems pour des absurdités venues de loin & attestées par des aveugles ou » des fourbes ». Comment peut-on croire, ajoute l'Auteur, qu'à la Chine quand une fille a passé l'âge de trois ans, on lui casse le pied, en sorte que les doigts sont rabattus sous la plante, qu'on y applique une eau-forte qui brûle les chairs, &c. &c. Les différentes formes que nous voyons chez les divers peuples leur viennent donc de la nature. . . .*

Il continue ainsi :

La conformation du crâne varie chez tous les individus comme la physionomie. Chaque nation a dans sa stature, dans le caractère de la physionomie, dans la forme du crâne, une mesure, une disposition & des proportions qui paroissent déterminées. Il paroît que la nature qui a varié ses dessins leur a donné un caractère pour chaque climat, & qu'elle a établi les proportions les plus convenables, ou qu'elle les a rendus susceptibles des impressions qui devoient leur être données par cette cause générale.

Une double force toujours agissante contribue à donner à la tête la forme, les dimensions dont elle est susceptible. On a beau paîtir la tête

des enfans au moment de leur naissance, on ne peut par cette manœuvre indiscrette fixer sa conformation, parce que la nature a établi que cela seroit réglé par l'impulsion du sang, sous le mouvement du cœur & de la respiration; c'est sous l'effort de ces deux puissances que la tête prend dans l'instant même de la naissance l'expansion dont elle est susceptible.

Ceux qui ont cru que l'on pouvoit applatir le front, l'occiput ou les tempes avec des planchettes, des plaques de plomb ou des masses d'argile, n'ont pas examiné avec assez d'attention l'état des os dans le moment de la naissance, le mécanisme & les progrès de leur ossification, leurs connexions respectives. Les os ne pourroient pas être déprimés dans le centre qui est le point d'où partent tous les rayons de l'ossification, que par une force très-considérable qui souvent occasionneroit des fractures; les deux tables des os qui auroient souffert cette compression seroient rapprochées, les sinus frontaux ne pourroient exister. Les os chevaucheroient souvent les uns sur les autres, la compression agissant principalement sur la future coronale, elle seroit souvent défectueuse.

Nous avons vu chez des enfans, des enfoncemens d'os qui avoient été produits par des chûtes. Il n'y a pas long-tems que M. Guyot nous a fait voir un enfoncement avec fracture au coronal chez un enfant qui étoit tombé de dix pieds de haut sur le pavé; il a été guéri par l'application d'une couronne de trépan. M. Millot notre confrère a une dépression à la partie postérieure & supérieure des pariétaux & à l'angle supérieur de l'occipital par une chute qu'il a faite dans son enfance: M. Millot a quelquefois des migraines considérables qui paroissent occasionnées par cette cause. On a vu de pareils accidens produire le coma, les convulsions, l'épilepsie.

Mais peut-on nier des faits attestés par des témoins qui les ont vus? & peut-on les infirmer par des conjectures ou des raisonnemens probables? Nous avons sous les yeux un Mémoire fait par un Officier françois qui dit avoir vu les Caraïbes applatir la tête de leurs enfans en leur appliquant pendant neuf jours sur le front, une planchette garnie de coton que l'on soutient par trois cordons que l'on serre en les liant sur l'occipital. Les Caraïbes noirs de Saint-Vincent ont adopté cet usage; les Caraïbes Crabes qui proviennent du mélange des noirs avec les rouges, le suivent également, & enfin les négresses qui se réfugient parmi eux ont grand soin de déprimer le front de leurs enfans pour leur imprimer le caractère de la liberté. M. Auvray nous a fait passer la tête d'un enfant nouveau-né sur laquelle l'auteur du Mémoire a eu la complaisance d'adapter un appareil caraïbe. Cet appareil est différent de celui qui est indiqué par M. de Chanvalon: il n'y a ici qu'une planchette, & M. de Chanvalon dit qu'on en emploie deux; mais en admettant que les auteurs fussent d'accord sur les procédés, nous ne pouvons concevoir que neuf jours

puissent suffire pour aplattir le coronal, & nous ne pouvons admettre qu'un enfant nouveau-né puisse supporter pendant ce tems, la compression qu'il faudroit exercer pour enfoncer les voûtes coronales. D'ailleurs en admettant que les tégumens, le cerveau & les nerfs n'aient pas à souffrir de cette compression, il faut convenir que si elle est suffisante pour aplattir l'os frontal, agissant avec la même force sur l'os occipital qui forme le point d'appui, cet os devoit être déprimé ou au moins recevoir l'impression des cordons & des nerfs qui servent à régler la pression de la planchette appliquée sur le front.

L'origine des Caraïbes noirs est trop obscure pour qu'on puisse inférer de la conformation de leur tête que l'aplatissement du front est artificiel. On présume, mais on ne prouve pas, que des nègres ont fait naufrage à Saint-Vincent, qu'ils ont été adoptés par les Caraïbes rouges, qu'ils ont suivi leurs usages, qu'ayant plus d'énergie & d'audace ils sont parvenus à détruire ou du moins à chasser les naturels du pays.

En examinant un os frontal Caraïbe, qui nous a été envoyé par M. Auvrai, on juge combien il est facile d'avoir été séduit par l'idée que l'aplatissement de cet os étoit artificiel. On voit une large dépression dans le centre de cet os; il n'est pas voûté, l'arc qu'il décrit a peu d'élévation, les bosses frontales ont une faible saillie, les arcades sourcilières sont fortement exprimées, l'épaisseur de cet os n'a rien d'extraordinaires, les sinus frontaux ont une étendue naturelle, la distance des apophyses orbitaires internes fait croire que le nez étoit large, le peu d'étendue des os du nez, leurs excavations démontrent qu'il étoit court & plat.

Dans la tête Caraïbe que nous avons, le coronal est aplati, excepté dans sa partie supérieure qui présente une espèce de tubérosité, son aplattissement est plus marqué dans le centre que sur les bords, les pariétaux paroissent plus élevés dans leur centre & dans leur partie postérieure près de leur bord. L'occipital est convexe dans sa partie supérieure, & il paroît aplati & déprimé inférieurement au-dessous de la première ligne transversale qui marque l'attache des muscles. Les fosses orbitaires n'ont pas une profondeur proportionnée à leur ouverture, le plancher orbitaire supérieur se porte en avant par une inclinaison marquée.

Cette disposition de l'orbite, l'aplatissement du front, le renversement de la tête par l'aplatissement de l'occipital & la voûte relevée des pariétaux, l'élévation des arcades zigomatiques, la dépression des maxillaires, la distance des apophyses orbitaires, l'excavation des os du nez, leur peu d'étendue, l'ouverture des narines nous font croire que les yeux étoient gros & saillans, que la face étoit plate & large, que le nez étoit gros & court, que la position de la tête étoit renversée & que sa conformation n'avoit rien que de naturel.

Les dents qui restent à cette tête sont belles & d'un émail très-blanc.

On pourroit démontrer géométriquement l'impossibilité d'aplatir le crâne pour lui donner une forme arbitraire; mais ce que nous avons dit est suffisant pour prouver que cette pratique est imaginaire. Pourquoi ne seroit-il pas entré dans le plan de la nature de donner à l'homme de certains climats, cette conformation qui nous paroît si singulière; elle n'a rien de plus extraordinaire que la couleur noire des nègres, leur nez épaté, leurs grosses lèvres ou les têtes pointues des Siamois, les petits yeux des Chinois, les longues oreilles des Omaguas, &c. &c.

Il ne faut pas s'en laisser imposer par tous les auteurs qui ont parlé des têtes carribes, presque toutes leurs autorités se réduisent à une seule. On peut même douter qu'il y ait un seul voyageur qui ait observé ce fait assez convenablement, pour que l'on ne puisse pas élever contre son témoignage aucun doute raisonnable: il faut se rappeler qu'il y a une très-grande différence entre voir & bien voir, & souvent les distractions, les intérêts, le défaut de connoissance, la mobilité de l'imagination, la facilité à adopter des impressions que l'on ne vérifie pas ou que l'on n'examine pas assez, font que les plus honnêtes gens s'égarent, & qu'ils ne transmettent que des observations imparfaites, & qui sont altérées par l'erreur.

C'est bien assez sans doute d'avoir détruit les Américains, d'avoir tourmenté leur existence, sans que l'on calomnie encore leur mémoire. Nous voulons bien croire avec M. de la Condamine, que les nations sauvages de l'Amérique n'avoient pas nos connoissances, que leurs idées n'étoient pas aussi étendues, que leur langage n'étoit pas aussi perfectionné que le nôtre, qu'enfin on auroit eu beaucoup de peine à en faire des hommes comme nous (1); mais rappelons-nous que ces hommes étoient ceux de la nature, qu'ils étoient heureux avant qu'ils eussent porté nos fers, qu'ils se suffisoient à eux-mêmes; que leur système social ne leur présentait aucun inconvénient, que leur industrie suffisoit à leurs besoins (2), & sur-tout pour juger ces hommes que l'on a tant calomniés, ne perdons pas de vue ce morceau touchant de M. de la Condamine, sur son séjour à Chuchunga.

« Il y avoit déjà huit jours que j'étois dans ce hameau, & ils s'é-

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1745.

(2) Depuis que l'Europe s'est approprié l'Amérique à titre de conquête & par des barbaries auxquelles on ne peut songer sans horreur, quels vices, quels crimes, quels dérèglements n'y avons-nous pas introduits. Les peuples du nouveau monde se reposoient sur leur ignorance, sur un certain instinct de la nature plus utile souvent que la raison même; & nous, à la place de ces biens dont ils étoient contens, nous en avons substitué de faux & de dangereux; nous avons accru leur misère en leur faisant connoître de nouveaux besoins. *Hist. écrit. de la Philos.* tom. I, pag. 41.

» toient écoulés rapidement, il n'avoit pas fallu moins de tems pour  
 » faire sécher au soleil en y exposant jusqu'au fond de mes malles :  
 » je n'avois ni voleurs ni curieux à craindre, j'étois au milieu des fau-  
 » vages ; je me délassois parmi eux d'avoir vécu avec les hommes, &  
 » oserai-je le dire, je n'en regrettois pas le commerce. Après plu-  
 » sieurs années passées dans un mouvement & dans une agitation con-  
 » tinuelle, je jouissois pour la première fois d'une douce tranquillité,  
 » le souvenir de mes fatigues, de mes peines & de mes périls passés  
 » me paroissoit un songe, le silence qui régnoit dans cette solitude  
 » me la rendoit plus aimable, il me sembloit que j'y respirois plus  
 » librement ; la chaleur du climat étoit tempérée par la fraîcheur des  
 » eaux d'une rivière à peine sortie de sa source, & par l'épaisseur  
 » du bois qui en ombrageoit les bords ; un nombre prodigieux de  
 » plantes singulières & de fleurs inconnues m'offroient un spectacle  
 » nouveau & varié : dans les intervalles de mon travail je partageois  
 » les plaisirs innocens de mes indiens, je me baignois avec eux,  
 » j'admirois leur industrie à la chasse, à la pêche : ils m'offroient  
 » de l'éélite de leurs poissons & de leur gibier, tous étoient à mes  
 » ordres, le cacique qui les commandoit étoit le plus pressé à me  
 » servir, j'étois éclairé avec du bois de senteur & des résines odori-  
 » férentes. Le sabbé sur lequel je marchois étoit mêlé d'or, on  
 » vint me dire que mon radeau étoit prêt, & j'oubliai toutes ces  
 » délices ( 1 ) ».

*Au Cap-François, le 24 Avril 1788.*

## L E T T R E

D E M. G E O F F R O Y ,

*Directeur du Canal de Languedoc,*

A M. L' A B B É R O Z I E R ;

*SUR DES OBSERVATIONS DE L'HYGROMÈTRE A CHEVEUX.*

M O N S I E U R ,

Je vous prie de croire que ce n'est pas pour intervenir entre des physiciens aussi célèbres que MM. de Luc & de Saussure, sur aucun des faits dont ils s'occupent à l'égard des hygromètres ; mais simple-

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, &c. pag. 584, 585.

ment pour vous faire part d'une observation dont je vous ai parlé quelquefois sur l'hygromètre à cheveux, & que j'observe comme vous savez depuis le premier de novembre 1785, & dont j'ai de la peine à me rendre raison.

Quoique vous connoissiez mon cabinet, il est bon de vous rappeler le lieu & la manière dont j'observe cet instrument; je l'ai mis à la place d'un carreau de verre de la croisée de mon cabinet, entre deux châssis de verre qui s'ouvrent, l'un extérieurement & l'autre intérieurement, afin que l'hygromètre puisse indiquer à volonté la température de l'air extérieur ou intérieur: j'ai soin d'ouvrir le châssis extérieur tous les matins pour mettre l'instrument en expérience, & il reste ainsi tout le jour ou quelquefois, ce qui suffit, une heure avant chaque observation.

La fenêtre où est placé l'instrument a son exposition au nord-nord-ouest, & l'élevation de mon cabinet au dessus de la mer Méditerranée, est de 53 pieds 10 pouces 7 lignes, sur la distance de 6440 toises ou 2 lieues un sixième moins 10 toises, les lieues du pays étant à-peu-près de 3000 toises chacune.

Dès les premiers tems que je l'observai, je ne manquois pas de m'apercevoir que l'aiguille dépassoit quelquefois le centième degré qui indique le terme de l'humidité extrême; je crus d'abord que le défaut venoit de la cause dont parle M. de Saussure, dans son essai sur l'Hygromètre, §. 67, page 66, & je me contentois d'exposer l'instrument à l'humidité extrême dans un vaisseau rempli de vapeurs, afin de fixer son aiguille au centième degré de la graduation du quart de cercle de son échelle, ainsi que le recommande M. de Saussure, dans le même § de son ouvrage, &c.

Je lus dans les feuilles des observations météorologiques du Journal Général de France, qu'à l'article du résultat des observations météorologiques faites à Toulouse au mois de juillet 1785, le plus grand degré d'humidité marqué par l'hygromètre à cheveu, le 14 étoit 101 degrés, le 27 août le même terme, 104° le 25 septembre, 103° le 4 octobre, 102° le 16 novembre de la même année, 101° le 26 de février 1786, au même terme 101°.

Ces observations me firent chercher à découvrir la cause de cette variation qui avoit une si grande analogie avec celle que j'avois remarquée à mon hygromètre, & craignant que ce ne fût un défaut attaché au premier instrument que M. l'abbé Mongès, votre neveu, avoit eu la bonté de me donner, quoiqu'il y eût tout lieu de croire qu'il avoit été fait très-exactement, ayant été témoin de son exécution chez l'artiste de Genève; malgré cela vers la fin de 1786, j'écrivis à M. Paul, constructeur d'instrumens de physique à Genève, pour qu'il m'envoyât un second hydromètre à cheveu qui fût le plus exact possible, croyant que cet effet tenoit à-peu-près de la nature du  
cheveu

cheveu du premier hygromètre que j'observois, à peine ai-je reçu ce nouvel instrument que mon premier soin fut de le mettre en expérience sous la cloche de verre humectée; il s'y fixa parfaitement à son point de  $100^{\circ}$ ; je ne l'ai jamais laissé plus d'un mois de tems sans le vérifier de cette manière, & je n'ai pas apperçu qu'il s'en soit écarté.

Le 24 de septembre 1787, voyant que l'hygromètre exposé à l'action de l'air extérieur marquoit  $103^{\circ}$  à neuf heures du soir, & comme il y avoit vingt jours que je ne l'avois passé sous la cloche de verre humectée, je craignis que quelque cause que j'ignorois, autre que celle de l'humidité de l'air, ne lui eût fait indiquer ce point: je le mis de suite en expérience sous la cloche de verre où il resta deux heures, ayant le soin d'entretenir le même degré d'humidité sous la cloche, l'aiguille s'arrêta juste au  $100^{\circ}$ , & ne le dépassa en aucune manière, le vent ce jour-là étoit à l'est, le ciel demi-couvert, le baromètre à 28 pouces 2 lignes  $\frac{1}{12}$  de ligne & le thermomètre à  $16^{\circ}$ .

Le 24 du même mois à la même heure, à - peu - près; le vent étant le même, ainsi que la température, le baromètre ascendant à 28 pouces 3 lignes, l'hygromètre marquoit  $102^{\circ} \frac{1}{4}$ . Je répétai la même expérience, il se fixa également au centième degré; j'ai eu occasion d'observer la même chose le 5 février 1788; l'hygromètre marquoit à deux heures de l'après-midi  $101^{\circ}$ ; j'usai de la même précaution pour le vérifier, quoique selon mon usage je l'eus fait le premier du mois, l'aiguille se fixa toujours à son terme de  $100^{\circ}$ : à neuf heures du soir du même jour, remis en expérience à la fenêtre de mon cabinet, il marqua  $103^{\circ} \frac{1}{2}$ . Le baromètre étoit ce jour-là à 28 pouces 3 lignes, le vent sud-est, le ciel couvert de nuages en grande masse bruns & bas.

On fait que les nuages sont toujours plus bas en partant de la mer, qu'à mesure qu'ils se prolongent dans les terres où ils s'élevent sensiblement; les vapeurs qui s'exhalent de la mer sont chargées d'acides salins ou nitreux, ce qui occasionne en partie cette grande humidité que l'on éprouve dans l'air, en certain tems, dans ce pays-ci. Mon logement est placé sur le bord d'une rivière: le concours de ces circonstances me fit d'abord penser que cet effet sur l'hygromètre étoit purement local; mais en réfléchissant que le même effet a eu lieu à Toulouse, qui se trouve de même sur le bord d'une rivière, mais élevée de 421 pieds au-dessus de la Méditerranée, sur une distance d'environ 40 lieues, l'on ne peut en attribuer la cause qu'à l'humidité de l'air. Comment donc le degré d'humidité dépasse-t-il le maximum indiqué par l'hygromètre à cheveu? c'est ce dont je ne puis me rendre raison, ayant fait à cet égard toutes les expériences que je rapporte ici, afin de m'assurer de la vérité du fait.

## DESCRIPTION

*D'un nouvel Instrument électrique capable de ramasser une petite quantité d'Électricité & de la condenser ;*

Par M. TIBERE CAVALLO.

UNE des choses qu'on desire en électricité est d'avoir une méthode de s'assurer de la présence d'une quantité d'électricité trop petite pour affecter l'électromètre ordinaire, telle que l'électricité produite par l'effervescence ou tout autre procédé, l'électricité de l'atmosphère dans un tems serein & chaud, &c.

Le condensateur de M. Volta qui est décrit dans le volume LXXII des *Transactions Philosophiques* est la première entreprise de ce genre, & vraiment lorsqu'il est en bon état, il remplit parfaitement son objet. Mais la difficulté de le construire & de le préserver, ajoutée à l'incertitude fréquente des résultats (il est difficile de savoir si en certains cas l'électricité qu'on obtient vient de l'instrument lui-même ou de la substance en question) a été cause que les électriciens s'en servent peu, si même ils s'en servent.

L'instrument de M. Bennet, qui a été décrit dans le volume LXXVII des *Transactions Philosophiques*, peut faire connoître une quantité d'électricité très-petite & imperceptible de toute autre manière. Mais les expériences & les observations que j'ai eu l'honneur d'exposer à la Société Royale au mois de novembre dernier, semblent clairement prouver qu'il ne peut être d'aucun usage, parce qu'il est déjà naturellement électrisé.

Dans ce même Mémoire j'annonçai une méthode dont je me servois pour condenser une quantité d'électricité éparse. Depuis ce tems j'ai perfectionné cette méthode, & j'ai construit un instrument pour cet objet, qui, suivant mes amis qui sont versés dans les expériences électriques, semble n'avoir aucun des défauts des instrumens de MM. Volta & Bennet. C'est pourquoi je pense que la description de ce nouvel instrument peut servir à ceux qui s'occupent de recherches électriques.

Les propriétés de cette machine, qu'à cause de son usage on peut appeler *collecteur d'électricité* : *collector of electricity*, sont, 1°. que lorsqu'elle est en communication avec l'atmosphère, elle en ramasse l'électricité produite par la pluie ou tout autre corps qui électrise l'air lentement, & rend ensuite cette électricité sensible, ainsi que sa qualité, en les communiquant à un électromètre. 2°. On peut augmenter le pou-



voir de l'instrument, en augmentant sa grandeur, & spécialement en se servant d'un second instrument de la même espèce, mais plus petit, & qui ramasse l'électricité du premier. 3°. Il est construit & se conserve facilement & sûrement. Il ne donne jamais, ni ne peut donner des résultats équivoques, comme je l'ai éprouvé par l'expérience. C'est ce que va faire voir sa construction.

La planche ci-jointe, *Pl. II*, montre deux vues de ce *colledeur*. La *fig. 1* fait voir l'instrument en état de ramasser l'électricité; & la *fig. 2* fait voir la manière dont il rend sensible l'électricité ramassée. Chacun a son électromètre. Les lettres désignent les mêmes parties dans les deux figures.

A B C D est une bande platte d'étain longue de treize pouces & large de huit. Les deux côtés courts sont soudés aux deux tubes d'étain A D, B C, qui sont ouverts à leurs extrémités. D E & C F sont deux montans de verre couverts de cire à cacheter qu'on étendra en la faisant chauffer, & non en la dissolvant dans les spiritueux. Ils seront cimentés dans les trous inférieurs des tubes d'étain, ainsi que dans le fond du châssis de bois de la machine aux points E F, de manière que la bande d'étain soit supportée verticalement par les tubes de verre & parfaitement isolée. C H I L K M & N O P V sont deux châssis de bois qui attachés à de larges fonds par le moyen de charnières de cuivre peuvent être placés parallèlement à la bande d'étain comme on voit *fig. 1*, ou être abaissés & mis sur la table qui supporte l'instrument, comme on voit *fig. 2*. La surface intérieure de ces châssis est couverte d'un papier doré X Y; mais il est peut-être mieux de la couvrir avec une feuille d'étain bien battu. Lorsque les châssis sont dans leur situation verticale, ils ne touchent point la bande d'étain, & ils en sont éloignés environ d'un pouce. Ils sont aussi un peu plus courts que cette même bande d'étain, afin qu'ils ne puissent pas toucher les tubes d'étain. Dans le milieu de la partie supérieure de chaque châssis latéral se trouve une petite pièce de bois platte S & T avec une charnière de laiton; cette pièce maintient les parties du châssis & les empêche de tomber ou de se trop approcher de la bande d'étain. On voit que lorsque l'instrument est dans la position de la *fig. 1*, la surface dorée du papier X Y qui couvre la partie intérieure du châssis est contigue & parallèle à la lame d'étain.

Lorsqu'on veut se servir de l'instrument on le place sur une table, une fenêtre, ou tout autre endroit. On met à côté une bouteille qui contient un électromètre, & qui communique par le moyen d'un fil de fer avec un des tubes d'étain A B, B C. On établit une autre communication entre la bande d'étain & la substance électrisée dont on veut ramasser l'électricité dans cette bande d'étain A B C D; mais lorsque l'on veut ramasser l'électricité de la pluie ou de l'air, l'instrument doit être placé à côté de la fenêtre, & on prendra un long fil de fer dont une des extrémités sera

mise dans l'ouverture A ou B des tubes d'étain, & l'autre s'étendra hors de la fenêtre dans l'air. Si l'on veut ramasser l'électricité produite par l'évaporation, on prendra une petite cuiller d'étain à laquelle sera attaché un fil de fer long de six pouces ou un pied qu'on introduira dans un des tubes d'étain, de manière qu'il surpasse le tube de deux ou trois pouces. Un charbon embrasé mis dans cette cuiller & sur lequel on versera de l'eau, produira l'évaporation qu'on desire. Mais cette description de l'instrument est suffisante. Les expériences suivantes en feront assez connoître l'usage & les avantages.

*Expérience première.* Qu'on communique à la bande ABCD une quantité d'électricité, telle que les boules de liège de l'électromètre ne donnent aucun signe d'électricité & ne divergent point, tant que les châssis de la machine seront verticaux, comme *fig. 1*; mais que l'on abaisse les châssis comme dans la *fig. 2*, aussi-tôt les boules de l'électromètre divergeront, & on connoîtra la nature de l'électricité avec un bâton de cire à cacheter. Relevez le châssis, l'électricité s'évanouira; & elle reparoîtra si vous l'abaissez de nouveau. Si on touche avec le doigt, ou la lame d'étain, ou les tubes, l'électricité est aussi-tôt dissipée, soit que les châssis soient élevés ou abaissés.

*Expérience II.* Prenez & étendez une feuille d'étain d'environ une verge carrée, suspendez-la par un fil de soie, & électrisez-la si foiblement qu'elle n'affecte point l'électromètre. Mettez-la en communication avec les lames d'étain du collecteur, pendant que les châssis sont élevés. Cela étant fait, retirez la feuille d'étain, abaissez les châssis l'un après l'autre, l'électromètre annoncera une quantité assez considérable d'électricité. Mais si l'électromètre ne montre pas un degré sensible d'électricité, un plus petit collecteur, savoir, un dont la feuille d'étain n'auroit qu'un pouce carré, étant mis en contact avec la bande d'étain du grand collecteur, pendant que ses châssis sont abaissés, & le petit collecteur étant éloigné du grand, que ses châssis soient abaissés pendant que sa bande d'étain est en communication avec l'électromètre, on appercevra une électricité plus considérable que celle qu'auroit produite le grand collecteur.

*Expérience III.* Qu'on attache des boules d'un électromètre à un conducteur isolé ayant deux ou trois pieds de surface, & qu'on lui communique assez d'électricité pour tenir les boules écartées d'un pouce environ. Si on fait communiquer promptement le conducteur à la bande d'étain, les boules s'approcheront aussi-tôt, ce qui montre que l'électricité est toute passée dans la lame d'étain. Effectivement si on abaisse les châssis, l'électromètre marquera aussi-tôt qu'il y avoit de l'électricité.

Ces expériences me paroissent prouver que la bande d'étain de ces instrumens peut ramasser & retenir une grande quantité d'électricité, lorsque les surfaces conductrices des parties latérales des châssis lui sont

contigues , en comparaison de cette même quantité que cette bande peut retenir & ramasser lorsque ces mêmes chassis en font éloignés.

La quantité d'électricité que la bande d'étain ABCD peut ramasser dépend principalement de trois circonstances, 1°. de la distance entre cette bande d'étain & les surfaces latérales conductrices ; plus petite est cette distance, plus grand est le pouvoir du *collecteur* ; 2°. de la grandeur de l'instrument ; 3°. de la quantité d'électricité qu'a le corps dont on veut la ramasser.

Je n'ai pas besoin de m'étendre sur les principes sur lesquels cet instrument est construit. Ce sont les mêmes que ceux de l'électrophore ou du condensateur de M. de Volta, & de plusieurs autres expériences d'électricité. Il est d'autant plus capable de soutirer l'électricité, que sa surface est contigue au conducteur qui peut aisément acquérir une électricité contraire, lorsqu'il n'est pas en cette situation.

J'ajouterai enfin que m'étant servi souvent de cet instrument, je l'ai toujours trouvé parfaitement exact. Un de ses principaux mérites est de donner toujours des résultats certains.

## DE L'ADULAIRE

### ET DE SES CARACTÈRES EXTÉRIEURS ;

Par M. STRUVE.

LA famille des *feld-spaths* ne comprenoit jusqu'ici, que le *feld-spath ordinaire*, la *Pierre de Lune* & la *Pierre de Labrador* ; actuellement on y joint l'*adulaire*, nouveau *feld-spath*, découvert par M. Pini, sur le *Stella* près du Saint-Gothard (1).

L'*adulaire* a, comme tous les *feld-spaths*, le tissu feuilleté, une fracture rhomboïdale, des fragmens rhomboïdaux, dont quatre faces sont miroitées & dont quatre autres ne le sont pas, & une dureté inférieure à celle du quartz.

Son éclat de nacre de perle la distingue du *feld-spath ordinaire*. Elle chatoie quelquefois comme la pierre de Labrador : cependant il est facile de l'en distinguer ; car les couleurs qu'elle offre, n'ont pas le même feu & la même intensité. Elles ne paroissent être dues, qu'à des fentes ou gerçures superficielles presque imperceptibles, qui, en traversant oblique-

(1) M. de Buffon met l'œil-de-chat au nombre des *feld-spaths* ; mais sa fracture qui n'est pas feuilletée, sans parler d'autres caractères, l'en exclut complètement.

ment les lames de cette pierre, produisent un reflet coloré. On pourroit comparer ses couleurs à celle du verre qui a été long-tems exposé à l'action alternative du soleil & de la pluie, & qui commence à s'exfolier. D'ailleurs la pierre de Labrador est d'un gris qu'on n'observe jamais dans l'adulaire. On pourroit plus aisément la confondre avec la pierre de lune, qui a comme elle un éclat de nacre de perle, & un léger chatoïement; mais elle paroît d'une couleur de chair claire, lorsqu'on regarde la lumière au travers des fragmens d'une certaine minceur; cet effet n'est jamais produit par les fragmens de l'adulaire. De plus la pierre de lune a un degré de transparence, qui ne se trouve jamais dans l'adulaire.

Comme jusqu'ici nous n'avons point de description suffisamment détaillée de cette pierre, je crois qu'un énoncé de ses caractères, d'après les principes de M. Werner, ne sera pas entièrement inutile, d'autant plus qu'il offrira un exemple de la méthode qu'observe cet illustre minéralogiste dans ses descriptions; exemple qui sera cependant très-imparfait, vu que la terminologie minéralogique françoise est très-incomplète, & que je n'ai pas cru pouvoir introduire de nouveaux mots. Il faut espérer que nous aurons un traducteur des ouvrages de cet illustre savant, qu'on doit regarder à juste titre comme le premier minéralogiste de l'Europe: ce traducteur seroit obligé d'établir une terminologie minéralogique complète, & suppléeroit à la disette dans laquelle nous sommes.

*Caractères extérieurs de l'Adulaire.*

Elle est ordinairement d'un blanc qui tire un peu sur le verd, ou d'un blanc plus ou moins jaunâtre.

Ce sont sur-tout les adulaires qui s'approchent le plus de la transparence, qui ont la première de ces couleurs.

On remarque quelquefois à sa surface un léger chatoïement, qui ne paroît être dû qu'à des gerçures imperceptibles.

On la trouve ordinairement en masse, & quelquefois cristallisée. Les cristallisations les plus fréquentes de cette pierre sont :

Ou en prismes quadrilatères rhomboïdaux, coupés en biseau, ou séparés, ou réunis de différentes manières.

Ou en tables quadrangulaires rectangles.

Ou en larges prismes à six faces réunies sous des angles inégaux, il est vrai, mais d'une inégalité peu frappante, & coupés en biseaux. On trouve ces cristaux séparés ou réunis de différentes manières.

Cette cristallisation paroît avoir pour base le prisme à quatre faces.

Intérieurement elle a presque toujours beaucoup d'éclat; cet éclat approche plus ou moins, de celui de la nacre de perle.

Elle est feuilletée, & pour l'ordinaire à feuilletés droits.

Ses fragmens sont rhomboïdaux & des huit faces qu'ils présentent, il n'y en a que quatre d'unies & de *miroîtées*.

Ce caractère est propre à tous les feld-spaths, & c'est un caractère distinctif.

Elle est ordinairement composée de couches, ou de lits épais, qui ne sont pas recourbés, & qui sont dans les fêles des lamies dont est formé le tissu de cette pierre; quelquefois elle est composée de parties grenues de différentes grandeurs, d'autres fois enfin, de couches & de grains réunis ensemble.

Ses couches ou lits différent de ceux du spath pesant, en ce que ces derniers sont ordinairement recourbés.

Lorsqu'elle est composée de grains, elle est friable & s'égrène facilement, sur-tout lorsque les grains sont petits, sa friabilité augmente, quand elle est en même tems formée de couches. Les adulaires de cette espèce sont ordinairement d'un blanc jaunâtre, & ont si peu de transparence qu'elles paroissent presque opaques, à moins qu'on ne les examine de près. Cette friabilité peut souvent nous en imposer dans l'examen des fossiles, & peut nous faire croire qu'ils sont tendres, pendant qu'ils sont seulement friables, & que leurs parties sont très-dures. En général, il ne faut point regarder comme tendre un fossile qui s'égrène. Du quartz rempli de gerçures, différens schorls, s'égrènent, & sont en apparence tendres, pendant que les fragmens, dans lesquels ils se divisent, sont très-durs.

Lorsque de tels feld-spaths, qui s'égrènent facilement sous le choc de l'acier, à cause du peu de cohérence des parties qui les composent, sont en même tems composés de couches, à la manière des spaths pesans, & sont presque opaques, ils ont beaucoup de ressemblance avec les spaths pesans. M. Storr, qui d'ailleurs étoit porté à admettre la présence de la terre pesante dans les fossiles du Saint-Gothard, a vraisemblablement été induit en erreur par de pareils feld-spaths, lorsqu'il accuse M. Pini d'avoir nommé feld-spaths opaques, des spaths pesans qui n'avoient presque point de transparence. De pareils feld-spaths du Saint-Gothard, que j'ai entre les mains, paroissent favoriser ce soupçon (1). Malgré la ressemblance, qu'ont au premier coup-d'œil ces feld-spaths avec des spaths pesans, il n'est pas difficile de les distinguer, en les examinant avec attention. Leurs

(1) Voici comme s'exprime M. Storr, page 65 de ses Voyages, à l'occasion des pierres spathiques friables du Stella, qu'il regarde comme spath pesant, & que je soupçonne être du feld-spath par des échantillons de cette montagne, que je possède, qui paroissent répondre à cette description.

« Ces cristaux de spath pesant, dit M. Storr, se cassent & s'égrènent au briquet, » sans étinceler; & toutes leurs propriétés annoncent que c'est du spath pesant. Il » n'y a que les parties de feld-spath ou de quariz, répandues dans la pierre où ils » sont contenus, qui étincèlent. En comparant tout ce que dit M. Pini, on peut en » conclure qu'il s'est occupé de la même pierre, sous le nom de feld-spath opaque ».

fragmens n'ont que quatre faces miroitées, leurs feuillettes sont droites; ce qui joint à leur poids, & à la dureté de leurs parties, suffit pour les distinguer des spaths pesans.

L'adulaire est presque toujours un peu transparente, & ordinairement plus que le feld-spath ordinaire; mais elle est rarement demi-transparente, & jamais on ne l'a trouvée entièrement transparente.

Celle qui passe pour telle ne l'est pas, si on prend le mot de *transparent*, comme on le doit, dans sa vraie signification. Pour qu'un corps soit transparent, il faut qu'on puisse voir les objets au travers d'une manière distincte, même quand il est d'une certaine épaisseur, & aucune adulaire n'est dans ce cas.

Elle est dure, mais moins que le quartz, & plus, à ce qu'il paroît, que le feld-spath ordinaire. Elle étincelle avec l'acier, à moins qu'elle ne s'égrène facilement; mais pour lors, les grains sont durs & résistent à l'action du couteau, qui les entame avec une très-grande difficulté.

Elle est froide au toucher.

Elle n'est pas extrêmement pesante. Sa pesanteur varie suivant qu'elle a plus ou moins de transparence, & plus ou moins de friabilité. Elle est entre 2,550 & 2,600.

Voilà quels sont les caractères extérieurs de l'adulaire. Les caractères chimiques sont les mêmes que ceux des autres feld-spaths.

Les acides ne l'attaquent point.

Exposée au feu, elle ne décrépite pas, & ne devient pas phosphorique.

Exposée à un feu violent, elle donne un verre blanc transparent, rempli de bulles qu'on ne peut appercevoir qu'au microscope.

Par voie sèche, le borax la dissout avec effervescence; mais l'alkali minéral ne la dissout qu'imparfaitement, & avec effervescence.

On ne connoît pas encore d'une manière sûre, les parties constituantes de l'adulaire, ce qui n'est pas étonnant, puisque l'on ne connoît pas même exactement celles du feld-spath ordinaire. Wiegleb admet dans le feld-spath ordinaire deux parties de terre vitrifiable, sur une d'argile, mêlée avec un peu de fer & d'acide spathique. Le célèbre Bergmann regarde le feld-spath comme une combinaison de terre vitrifiable, de terre d'alun & de terre de magnésie. M. Kirwan ajoute à ces principes la terre pesante (1).

Quant à l'adulaire, plusieurs minéralogistes pensent avec M. Storr que la terre pesante y joue un rôle considérable; cependant il paroît que cette opinion est hasardée, à en juger par l'analyse de M. Morell, qui forme le sujet du Mémoire suivant; analyse très-bien travaillée, & qui fait honneur

---

(1) Suivant M. Kirwan, cent parties de feld-spath blanc contiennent environ soixante-sept de terre siliceuse, quatorze de terre argileuse, onze de terre pesante & huit de magnésie. *Note de l'Éditeur.*

à ce jeune chimiste, du zèle duquel les sciences doivent beaucoup espérer. D'autres minéralogistes pensent que la terre siliceuse se trouve dans l'adulaire, en plus grande quantité que dans le feld-spath ordinaire, & qu'elle est le principe des différences que nous observons entre ces deux fossiles. M. le Comte de Razoumowski paroît pencher vers ce dernier sentiment, puisqu'il regarde l'adulaire, comme le passage du feld-spath au quartz. (*Essai d'un système de Transitions, &c. page 54.*)

Quant au gîte de l'adulaire, il paroît qu'elle forme dans les montagnes où on la trouve, des couches ou bancs, entre celles de *saxum fornacum* & de granit veiné. Peut-être se trouve-t-elle quelquefois en filons, ainsi que le feld-spath ordinaire, & peut-être qu'elle entre comme lui, dans la composition de plusieurs roches.

Je finirai par une question qui doit intéresser les minéralogistes. Doit-on regarder l'adulaire comme une nouvelle espèce de feld-spath, ou comme une variété du feld-spath ordinaire? Je penche pour ce dernier sentiment; car il me paroît que le nombre des caractères par lesquels elle diffère du feld-spath ordinaire, n'est pas assez grand pour pouvoir en faire une espèce distincte. Je ne discuterai pas ici, quel doit être le nombre & la nature des caractères propres à une espèce ou à une variété, espérant d'avoir occasion d'en parler une autre fois. Je serois assez du sentiment de M. Hœpfner, qui pense que l'adulaire est au feld-spath ordinaire, ce qu'est le spath d'Islande au spath calcaire commun.

## ANALYSE CHIMIQUE

DE L'ADULAIRE OU DU FELD-SPATH TRANSPARENT;

Par M. BERNARD-FRÉDÉRIC MORELL, Apothicaire à Berne,  
& Membre de la Société Physico-Economique :

Traduite de l'Allemand, par M. STRUVE (I).

### E X T R A I T.

J'AI calciné 95 grains d'adulaire avec 300 grains d'alkali de tartre pur, pendant une heure & demie, dans un creuset de Hesse neuf, & j'employai la précaution de le couvrir d'un autre creuset.

(1) *Magazin für die naturkunde Helvetiens herausgegeben, von Albrecht Hæpfner, zweyter Band, Zurich, 1788, pag. 83 — 95.*

Lorsque je sortis le creuset du feu, je trouvai le mélange fondu, & sous l'état d'un verre vert & trouble; je versai sur ce verre assez d'eau pour le dissoudre en entier. La dissolution demanda beaucoup de tems, à cause que le verre étoit très-compacte, & avoit subi une fusion parfaite. Tout étant dissous, je fis sécher & un peu rougir le creuset, pour m'assurer qu'il ne s'en étoit détaché aucune partie. Le creuset n'avoit point paru endommagé dans l'expérience précédente, & dans celle-ci il ne le parut pas non plus; mais il pesa 861 grains & demi, au lieu de 852 qu'il devoit peser: il avoit donc augmenté de 9 grains & demi de poids; j'attribuai cette augmentation à ce que peut-être le feu n'avoit pas été assez violent, pour chasser toute l'humidité. La dissolution aqueuse de cette matière vitriforme étoit assez liquide, mais pas autant que celle de la première expérience, parce que je ne l'avois pas aidée de la chaleur: elle étoit trouble, ce qui prouve que la dissolution n'étoit pas complète; ce défaut de solubilité parfaite pouvoit être dû à quelques parties de terre argileuse, calcaire, pesante, ou de magnésie.

Je versai dans cette dissolution de l'acide de sel pur, qui fit une effervescence peu considérable, & fit disparaître les nuages qui rendoient ce mélange trouble. Je continuai d'ajouter de l'acide, il sépara une substance gélatineuse, qui nageoit dans la liqueur sous la forme de flocons; mais comme la quantité de ces flocons étoit trop petite pour la rassembler; je continuai d'ajouter assez d'acide, pour qu'il y eût un excès considérable; la quantité des flocons n'augmenta pas, & la dissolution étoit assez claire & transparente; cependant il y avoit au fond du bocal, quelques fragmens d'adulaire, du poids de 4 grains & demi, qui n'avoient pas été dissous; cette quantité, quoique petite, me rendoit si mécontent de mes expériences, que je les aurois peut-être abandonnées, si un phénomène inattendu n'avoit pas attiré mon attention. J'agitais le bocal, pour voir si le dépôt d'adulaire se détachoit facilement du fond, lorsque j'aperçus que tout le liquide, qui montoit à plus des trois quarts du pot, formoit une gelée transparente; ce phénomène pouvoit être dû, ou à la finesse extrême des parties, dont la suspension étoit si parfaite qu'elles étoient, pour ainsi dire, dans un état de dissolution, ou à un acide inconnu, que l'acide du sel avoit dégagé. Je couvris cette gelée d'un papier, & la plaçai dans un endroit où elle étoit à l'abri de toute secousse. Au bout de quelque tems, la terre siliceuse se sépara d'une manière plus marquée, & la liqueur devint trouble. A quoi doit-on attribuer cette entière solubilité de la terre siliceuse? On ne peut pas en chercher la cause dans l'acide employé, car il ne doit point avoir d'action sur elle; on ne peut non plus la chercher dans sa grande division, car elle ne seroit pas restée vingt-quatre heures sans se séparer (1), & ne seroit pas devenue visible, sans le concours de

(1) Je pense qu'il suffit de se représenter la terre siliceuse extrêmement divisée, pour expliquer ces phénomènes. *Noie du Traducteur.*



quelqu'opération. Peut-être ces phénomènes font-ils dus à un gaz spathique répandu dans l'air, ou à quelqu'autre acide? Car je dois remarquer que j'ai toujours observé des bulles d'air qui se dégageoient, lors même que le mélange offroit un excès considérable d'acide. Pour faciliter la séparation, j'exposai cette matière gélatineuse à une chaleur de 36 degrés de Réaumur; & au bout de vingt-quatre heures tout le gélatineux vint nager à la surface, à l'aide des bulles d'air qui s'étoient dégagées. Je séparai par un filtre cette matière gélatineuse, du reste de la liqueur, opération qui demanda beaucoup de tems; je la fis cuire ensuite avec beaucoup d'eau distillée. Lorsque je l'eus lavée & séchée avec soin, & que je l'eus rougie au feu, elle pesa 56 grains & demi.

La dissolution qui actuellement étoit dépouillée de toute la terre siliceuse qu'elle contenoit, étoit d'un jaune d'or. Je séparai par distillation la moitié du liquide, pour me débarrasser de l'acide de sel surabondant: ce qui passa, me parut être de l'acide de sel pur. J'évaporai à siccité le liquide restant, qui étoit fort acide; mais avant de passer plus loin, je ne dois pas oublier de faire remarquer, que je crus dans le cours de ces expériences, observer des traces d'acide spathique. La liqueur du récipient étoit couverte d'une pellicule blanche, & formoit un petit dépôt blanc; tous les vases de verre employés, avoient été recouverts d'un enduit blanc, dans les parties qui avoient été touchées par la vapeur. L'eau enlevait cependant cet enduit avec facilité, observation à laquelle il faut bien faire attention, parce que le véritable acide spathique attaque les vases de verre, au point de leur ôter la transparence, lors même qu'on les lave. L'acide obtenu par distillation étoit trouble; mais comme il se pourroit qu'il fût devenu par le mélange de quelques parties du lut, ainsi que les expériences suivantes paroissent l'indiquer, il seroit très-imprudent d'en tirer quelque conclusion.

Le résidu resté dans la cornue étoit blanc, & avoit un coup-d'œil salin, sans qu'on pût cependant y observer de cristallisation; son goût n'étoit plus acide. J'y ajoutai de l'eau distillée, & tout fut dissous, à l'exception d'un grain & demi. Ce grain & demi de résidu se dissolvant en entier dans l'acide de sel, je ne fis pas difficulté de le mêler avec le reste.

J'y versai quelques gouttes de dissolution de tartre vitriolé, afin de m'assurer si elle contenoit de la terre pesante; mais n'ayant observé aucun changement, je conclus qu'elle n'en contenoit point.

Ensuite je versai goutte à goutte de l'acide vitriolique, pour séparer la terre calcaire qui pouvoit s'y trouver, mais la liqueur ne devint point trouble; & quoique j'eus l'attention de faire ensuite un peu évaporer la liqueur, il ne se forma ni cristaux ni précipité. Je m'étois servi à dessein de l'acide vitriolique, parce que M. Kirwan propose des doutes sur les effets de l'acide de sucre.

Il paroïssoit après ces expériences, qu'excepté la terre argileuse & celle de magnésie, on ne pouvoit s'attendre qu'à trouver peut-être une terre métallique. Pour le sçavoir, je précipitai le tout avec de l'alkali fixe, qui développa beaucoup de bulles d'air, indice certain de la présence de la terre d'alun, & le précipité pesa, lorsqu'il fut sec, 29 grains & un quart. Je le fis dissoudre dans du vinaigre distillé, aidant la dissolution d'une douce chaleur: je fis sécher & un peu rougir ce qui resta sans être dissous, & j'obtins 17 grains & demi de terre argileuse.

Il restoit donc dans le vinaigre les terres dissolubles, ou le reste des 29 grains & demi qui devoient peser 11 grains trois quarts; je fis évaporer cette dissolution, jusqu'à ce qu'il n'en resta que quelques onces, & j'eus recours pour lors à l'acide de sucre, pour séparer la terre calcaire qui pouvoit s'y trouver; n'ayant plus à craindre ici, que la présence de la terre argileuse pût, en se combinant avec l'acide de sucre, rendre le résultat douteux: je crus qu'il falloit avoir recours à cette expérience, puisque celle avec l'acide vitriolique n'étoit rien moins que décisive; car dès qu'on ajoute un peu trop d'acide vitriolique, il tient en dissolution la sélénite formée (1). Ce que je soupçonnai, arriva: une goutte d'acide de sucre produisit un nuage épais, signe indubitable de la présence de la terre calcaire. Assuré de la présence de cette terre, je versai quelques gouttes d'acide vitriolique, qui actuellement troublèrent un peu la liqueur; l'ayant évaporée & filtrée, elle me donna de la sélénite, qui après avoir été séchée, pesa 7 grains & demi: il y avoit donc 2 grains & un quart de terre calcaire pure. La liqueur qui avoit passé, ne donnoit plus d'indice de terre calcaire avec l'acide de sucre, & ne pouvoit plus contenir que de la terre de magnésie. En la précipitant au moyen de l'alkali fixe, j'obtins effectivement 7 grains de précipité, qui contenoit 4 grains  $\frac{18}{10}$  de magnésie pure; en comptant 2  $\frac{2}{10}$  pour l'air fixe, avec lequel elle étoit combinée.

<p>Il y a donc dans 90 <math>\frac{1}{2}</math> d'adulaire,</p>	<p>Il y auroit dans 100 livres,</p>
Parties aqueuses . . . . . 1 $\frac{19}{10}$	Parties aqueuses . . . . . 1 $\frac{3}{4}$
Terre siliceuse . . . . . 56 $\frac{1}{2}$	Terre siliceuse . . . . . 62 $\frac{78}{181}$
Terre argileuse . . . . . 17 $\frac{1}{2}$	Terre argileuse . . . . . 19 $\frac{66}{281}$
Terre calcaire . . . . . 2 $\frac{3}{4}$	Terre calcaire pure . . . . . 3 $\frac{36}{181}$
Terre de magnésie . . . . . 4 $\frac{18}{10}$	Terre de magnésie . . . . . 5 $\frac{1}{2}$
Somme . . . . . 82 $\frac{70}{10}$	Somme . . . . . 92 $\frac{181}{181}$

L'addition de ces produits offre un déficit de 7,790 grains, qui pouvoit être dû à de l'acide aérien, ou à quelqu'autre acide, ou enfin à quelque principe volatil.

(1) Sur-tout lorsqu'on a une quantité de liquide est considérable. Note du Traducteur.

Pour parvenir à connoître en quoi consistoit cette perte, je tentai les expériences suivantes: je pris 200 grains d'adulaire, réduite en poudre fine, que je mis avec deux onces d'acide vitriolique dans une cornue, à laquelle j'adaptai un récipient qui contenoit de l'eau distillée. Je donnai un feu doux, que j'augmentai peu-à-peu jusqu'à l'ébullition: au bout de quelques heures, je laissai éteindre le feu; mais je ne pus point remarquer cette pellicule qui se montre ordinairement lorsque l'acide spathique se dégage. L'eau resta limpide; elle ne se troubla point, & je ne vis point les vapeurs blanches qui s'étoient élevées dans la distillation du mélange super saturé d'acide de sel; d'où je soupçonne que les phénomènes que m'avoit présentés cette dissolution, ne sont dûs qu'à l'acide de sel, dont les vapeurs s'attachent volontiers aux parois des vases & les recouvrent d'une espèce de pellicule blanche. Il seroit aussi possible, qu'ils aient été dus à quelque substance étrangère, qui unie avec l'acide, passe dans le récipient pendant son union avec l'acide. Comme je l'ai déjà dit, le verre ainsi recouvert, prenoit dès qu'on le lavoit, sa transparence & son éclat naturel; ce qui m'inspiroit déjà quelque doute, parce qu'un verre attaqué par l'acide spathique, ne redevient jamais clair, lorsqu'on le lave. Quant au soupçon que j'ai eu d'abord sur la présence de la terre pesante, il s'est trouvé sans fondement, car il me fut impossible d'en découvrir par mes dernières expériences. L'insolubilité dans l'acide de sel, du précipité obtenu au moyen de l'alkali fixe, étoit due, comme je l'ai vu par la suite, à la foiblesse de mon acide, qui n'étoit pas en état de dissoudre la terre argileuse, d'autant plus que j'avois négligé d'aider son action par la chaleur. J'ai donc eu de vraie perte 7,790.

Je compte dans cette perte l'air fixe, qui pouvoit se trouver dans la terre calcaire, & dans celle de magnésie, sans que pour cela, les acides versés sur la pierre en décollassent la présence.

Dans l'intention de découvrir les pertes ultérieures, j'examinai l'adulaire qui avoit été en digestion avec l'acide vitriolique, comme aussi l'acide, qui avoit passé de la cornue dans l'eau distillée du récipient. J'examinai la première avec de la dissolution de terre pesante, & il tomba ou se sépara du spath pesant; avec le vinaigre de plomb, il se précipita du vitriol de plomb, qui étoit indissoluble dans l'acide nitreux; avec la dissolution d'argent, il se sépara une chaux qui n'étoit pas en flocons. Comme ces expériences indiquoient seulement l'absence de l'acide de sel, sans rien déterminer au sujet de l'acide spathique, je saturai la liqueur acide avec de l'alkali fixe, & je l'exposai à la chaleur, pour chasser tout l'air fixe. Je versai pour lors dans ce mélange salin, de l'eau de chaux qui ne le troubla pas; elle auroit certainement produit cet effet, si ce mélange avoit contenu une combinaison renfermant l'acide spathique; car l'eau de chaux l'eût décomposée, parce que cet acide a plus d'affinité avec les terres, qu'avec l'alkali.

J'examinai ensuite le mélange acide resté dans la cornue; je le délayai avec beaucoup d'eau, & décantant souvent la partie liquide qui étoit très-acide. Après avoir réuni toutes ces eaux, j'y versai assez d'alkali pour tout précipiter, & pour rendre la liqueur un peu alkaline. Il se déposa beaucoup de cristaux, qui résultoient de l'union de l'acide avec l'alkali, sur lesquels je versai peu-à-peu de l'eau bouillante, jusqu'à ce que j'eus la terre seule sur le fond du verre. Le précipité édulcoré avec de l'eau froide, pesa lorsqu'il fut sec 14 grains & demi: ce qui étoit resté, sans se dissoudre dans l'huile de vitriol, pesa 164 grains lorsque je l'eus séché; ainsi il y avoit en tout 36 grains de perdus & de dissous. Si l'on considère la quantité qui n'a pas été dissoute, on trouvera que la terre siliceuse & la terre argileuse s'y trouvent à-peu-près dans la quantité qui répond à notre évaluation; car 200 livres doivent contenir  $163 \frac{27}{181}$  de terres siliceuse & argileuse. L'acide vitriolique a donc dissous, par la simple cuisson, la terre calcaire, la terre de magnésie; on a retiré la dernière sous l'état de sel amer, par le moyen de l'eau froide, dans un rapport répondant à nos expériences précédentes; & enfin on a retiré la terre calcaire sous l'état de sélénite, qui s'est dissoute, en la faisant fortement bouillir dans de l'eau. Je ne pus séparer au moyen de l'alkali, que 11 grains & demi; ainsi il reste encore 10 grains de perte.

C'est ce qui m'engagea à prendre 100 grains d'adulaire pilée fine, que je mêlai avec 200 grains d'alkali préparé avec le nitre, & que je fis cuire pendant une heure avec de l'eau distillée. Je décantai le liquide, & j'édulcorai avec beaucoup d'eau le résidu, qui ne pesa plus que 93 grains. J'évaporai la lessive, jusqu'au point de cristallisation; il se forma au fond du bocal de beaux cristaux, qui par leur figure & leur peu de solubilité, paroissoient être du tartre vitriolé. Je les lavai avec de l'eau froide, jusqu'à ce que l'eau n'eût plus le goût alkalin; & je fis ensuite dissoudre ces cristaux dans de l'eau distillée. La dissolution de terre pesante que j'y ajoutai, m'indiqua par un précipité copieux de spath pesant, la présence de l'acide vitriolique. Pour lors je crus avoir découvert le principe, qui avoit échappé à mes recherches; car la perte actuelle répond assez bien avec la précédente, sur-tout si on fait attention, que je n'ai pas fait rougir la pierre, sur laquelle l'alkali avoit agi pour la sécher, parce que je ne voulois pas chasser l'air fixe, qui, par l'action de l'acide sur l'alkali, s'étoit dégagé & uni à la terre.

On peut donc à juste titre admettre, que l'adulaire est composée des parties suivantes :

Eau . . . . .	1	$\frac{3}{4}$	grains.
Terre siliceuse . . . . .	62	$\frac{78}{181}$	
Terre argileuse . . . . .	19	$\frac{61}{181}$	
Terre de magnésie . . . . .	5	$\frac{1}{2}$	
Sélénite . . . . .	10	$\frac{178}{181}$	

Somme 100 grains.

J'avoue ingénument, que cette analyse m'a coûté beaucoup de peine, parce que je ne pouvois jamais trouver le constituant qui m'avoit échappé, & qui, contre mon attente, s'est trouvé de l'acide vitriolique. Cette pierre differe donc du feld-spath blanc, en ce que ce dernier contient plus de terre siliceuse, moins d'argileuse, point de terre calcaire, mais à sa place de la terre pesante. Je souhairois que quelqu'un répêât l'analyse de cette pierre; car toute personne qui s'est occupée de pareilles recherches, fait combien la moindre circonstance peut faire échouer l'observateur, & le faire errer.

Je fournis mon ouvrage au Public avec tous ses défauts, dans l'espérance que quelque chimiste instruit voudra bien m'indiquer, où je me suis écarté de la route que je devois tenir, & corriger mes erreurs.

## EXTRAIT D'UN OUVRAGE

Qui a pour titre : la Theoria del Calore, en deux volumes ;

Par M. le Docteur GIOVACCHINO CARRADORI. Florence, chez Joseph Jofani, 1787 & 1788.

LES anomalies que Farenheit apperçut dans la température du mélange de deux corps de différente espèce à un différent degré de chaleur, ont conduit à toutes les nouvelles théories que des Philosophes anglois, & Crawford sur-tout, ont données sur la *chaleur*. L'observation qu'on a faite que quand on mêle de la glace, par exemple, avec de l'eau chaude, la température du mélange est constamment moins grande de ce qu'elle sembleroit devoir l'être, & que par conséquent une certaine quantité de chaleur est absorbée, amena à la conclusion importante, qu'il y peut avoir dans les corps une chaleur cachée, ou *latente*, selon l'expression de M. Black. C'est la même chose que l'on remarqua, quand on mêloit en quantités égales du mercure plus chaud avec de l'eau plus froide, &c. En conséquence l'on donna un nom particulier à la chaleur, pour marquer

quand elle se manifeste; on l'appelle chaleur *sensible*, & la chaleur en général fut appelée *absolue*; on établit pour principe, que les corps ont une disposition différente à contenir de la chaleur *absolue*, c'est ce qu'on appela capacité, & que la chaleur *sensible* dans les corps est en raison inverse de la capacité qu'ils ont à contenir la chaleur *absolue*.

Ces distinctions que les Philosophes ont faites jusqu'à présent de la chaleur en *sensible*, *latente* ou *absolue*. ou, comme l'appela M. Magellan, *spécifique*, ne suffisent pas, selon M. Carradori, à rendre claire & complète la théorie de la chaleur. Il semble que l'expérience nous aide à croire que la chaleur se peut modifier dans les corps en une certaine façon particulière, qui n'a été remarquée jusqu'à présent, & qui cependant peut nous guider avec facilité à la parfaite intelligence des phénomènes que l'on a observés sur la chaleur, & des conséquences que l'on en a déduites. Il faut distinguer avec soin la chaleur que l'on perd dans le mélange de la glace avec l'eau chaude, de celle que l'on perd dans le mélange du mercure plus chaud avec de l'eau qui le soit moins, parce qu'il arrive que la modification que la chaleur éprouve dans le premier cas est bien différente de celle qu'elle éprouve dans le dernier; car dans le premier cas la chaleur de l'eau qui se communique à la glace passe en grande partie à un état de parfaite combinaison, puisqu'en se combinant avec les molécules de la glace elle la décompose, & en forme un nouveau composé, c'est-à-dire, l'eau; & c'est pourquoi on ne doit point être surpris si on perd une quantité de chaleur; mais la chaleur qui dans ce dernier cas sort du mercure & se communique à l'eau, ne produit point de décomposition, ni aucun nouveau composé; & puisque dans ce cas aussi on perd une quantité de chaleur, il faut dire nécessairement que quand la chaleur s'unit avec l'eau, elle se modifie d'une manière tout-à-fait singulière. C'est sur quoi il ne peut pas y avoir aucune illusion, dès qu'on a constamment observé, que dans le mélange de deux corps de différente espèce, à un différent degré de chaleur, il y a toujours ou une perte, ou une augmentation de chaleur; & les expériences réitérées qui ont été faites à cet égard par les illustres Philosophes MM. Fontana, Kirwan & Crawford, ne nous permettent pas d'en douter.

Quelle sera donc cette nouvelle modification que la chaleur éprouve dans les corps? Il est très-probable qu'une partie de cette chaleur, qui comme un fluide enveloppe & pénètre tous les corps, se fixe avec une foible adhésion à la surface des molécules dont ils sont composés, & que dans cet état toute son activité sur nos sens est suspendue, & elle reste cachée jusqu'à ce qu'elle ne revienne à être mise en liberté de nouveau. C'est de cette même manière que l'air qui se trouve dans l'eau & dans les autres corps, ne se manifeste point que quand on fait le vuide autour d'eux, puisque c'est alors qu'il est obligé à prendre son essor & à se développer. Il faut dire que cet air est uni aux corps, non par l'*affinité*  
de

de composition, puisque pour le développer, leur décomposition n'est point nécessaire, mais il faut qu'il le soit par l'*affinité d'aggrégation*. La chaleur aussi souffre cette même modification, & s'unit aux corps par la même cause, c'est-à-dire, par l'*affinité d'aggrégation*; c'est pour lors que la chaleur unie de cette manière aux corps doit être appelée *chaleur aggrégée*, relativement à la différence de celle qui y est intimement combinée.

Toutes les anomalies que l'on remarque dans la température du mélange des corps à un différent degré de chaleur, sont causées ou par une quantité de chaleur *aggrégée* qui se développe, ou par une quantité de chaleur *sensible* qui devient *aggrégée*. Tous les différens corps, suivant leur nature, auront une plus ou moins grande force pour s'aggréger la chaleur; & par conséquent il y en aura qui en contiendront plus & d'autres qui en contiendront moins: tout comme il y en a qui ont une affinité d'aggrégation plus ou moins grande avec l'air, & en contiennent une quantité plus ou moins grande. De-là il s'ensuit que si l'on mêle un corps plus chaud à un autre qui le soit moins, non-seulement il arrivera qu'une quantité de chaleur sensible se communiquera à celui des deux corps qui est le plus froid, pour se mettre de niveau, mais encore il s'en développera une quantité de cette chaleur qui y étoit *aggrégée*, tout comme l'air *aggrégé* se développe d'entre les corps, aussi-tôt qu'il arrive une altération d'équilibre dans l'atmosphère qui les environne. Cela étant vrai, il doit arriver par conséquent que si de deux corps le moins chaud a plus d'*affinité d'aggrégation* avec la chaleur que n'en a le plus chaud, la chaleur *aggrégée*, qui se développe de celui-ci, ne sera pas assez grande pour saturer cette force, & par conséquent le corps absorbera encore une quantité de chaleur sensible, & nous aurons pour lors une perte de chaleur; & au contraire si ce corps plus froid a moins d'*affinité d'aggrégation* que le corps le plus chaud, il n'absorbera pas toute la chaleur *aggrégée*, mais une quantité sera mise en liberté, & par-là deviendra sensible, de sorte que nous remarquerons une augmentation de chaleur.

Il est bien aisé de voir que cette modification de la chaleur est très-différente de l'état de combinaison, & qu'il faut la distinguer par un nom particulier, puisque l'on ne peut dire qu'elle soit bien désignée sous les noms vagues de *chaleur latente*, *absolue* ou *spécifique*.

Si donc la chaleur peut être cachée dans les corps par deux causes, c'est-à-dire, par l'*affinité de composition* & par l'*affinité d'aggrégation*, ces deux causes seront les espèces de *chaleur latente*, c'est-à-dire, *fixée* & *aggrégée*.

C'est la propriété que les corps ont de fixer sur la surface de leurs molécules une plus ou moins grande quantité de chaleur, qu'on a voulu désigner par le nom de *capacité à contenir la chaleur*. Cette capacité est toujours invariable dans les corps, quoique la chaleur aggrégée puisse

être plus ou moins grande, suivant que la chaleur sensible qui les environne augmente ou diminue.

La même chose a lieu pour l'affinité d'aggrégation qu'il y a entre quelques corps & l'air : cette force est constante & invariable, quoique ces corps se trouvent contenir des quantités d'air fort différentes à mesure que l'air environnant a une densité plus ou moins grande.

Cependant cette capacité pour la chaleur diminue constamment toutes les fois que le corps qui en est doué se combine avec du phlogistique ; de sorte qu'il semble que quand le phlogistique se combine avec les corps, il y décele une force de répulsion à l'égard de la matière de la chaleur, comme un fluide huileux fait à l'égard de l'eau.

L'application de ces théories à l'explication de la *chaleur animale* & la *combustion* est on ne peut pas plus aisée. Les expériences qu'on a faites pour cet objet, en mêlant différentes sortes d'air avec l'eau à de différens degrés de chaleur, ne servent qu'à déterminer seulement la chaleur *aggrégée* de ces corps, & non pas la chaleur *fixée* ; la chaleur que l'air dépose dans la respiration & dans la combustion n'étant, pour la plus grande partie, que *chaleur aggrégée*.

Tous les phénomènes où il y a une production de chaleur ou de froid, sont produits ou par une quantité de *chaleur fixée* ou de *chaleur aggrégée* qui se développe, ou par une quantité de chaleur sensible, qui devient *fixée* ou *aggrégée*.

## L E T T R E

*D E M. V A N M A R U M,*

A M. LE CHEVALIER MARSILIO LANDRIANI,  
à Milan :

*Contenant la Description de Frottoirs électriques d'une  
nouvelle construction, dont l'effet surpasse de beaucoup  
celui des Frottoirs ordinaires.*

**M**ONSIEUR,

Je vous ai marqué dans ma dernière du 13 février, qu'une des circonstances qui m'ont empêché de faire avec la machine électrique Teylerienne les expériences très-intéressantes que vous m'avez proposées lorsque nous eûmes l'honneur de vous posséder dans le mois de



novembre dernier, consiste en ce que je me suis appliqué, depuis votre départ, à corriger les défauts des frottoirs de nos machines électriques à plateau, & qu'ayant gagné par-là plus du double de force dans une machine de deux plateaux de 32 pouces de diamètre, dont les frottoirs avoient la même construction que ceux de la machine Teylerienne, je voulois faire adapter auparavant ces nouveaux frottoirs à la machine Teylerienne, afin de pouvoir faire les expériences que vous m'avez proposées, avec d'autant plus de force, & rendre par-là les résultats plus décisifs. Je me suis engagé dans la même Lettre de vous communiquer bientôt les principes & les expériences sur lesquelles je me suis fondé, en changeant la construction des frottoirs ordinaires, la description de mes nouveaux frottoirs, & enfin les expériences comparatives qui font voir combien de force j'ai gagné par-là. Je le ferai avec d'autant plus de plaisir, que c'est la conversation que j'ai eu l'honneur d'avoir avec vous, Monsieur, pendant votre dernier séjour dans notre province, qui m'a déterminé d'entreprendre les recherches dont je vous communiquerai à présent le résultat. Vous vous rappellerez bien, Monsieur, le désir que vous aviez de voir les effets de notre grande machine, la première fois que j'eus l'honneur de vous voir ici, & de faire quelques expériences nouvelles avec sa force extraordinaire; & vous vous ferez sûrement apperçu du chagrin que j'eus de ne pouvoir vous satisfaire, ni de pouvoir profiter d'une occasion aussi favorable & aussi rare de faire des expériences avec un physicien si distingué. Vous vous rappellerez en même-tems, Monsieur, que je vous ai fait remarquer que l'application des frottoirs de la machine Teylerienne est faite d'une manière qui exige beaucoup de dextérité & ne pas casser les plateaux, quand on est obligé d'ôter les frottoirs supérieurs qui se trouvent entre les deux plateaux pour les nettoyer, & quand on les veut remettre après leur nettoyage, parce que chaque frottoir étant appliqué par le moyen de deux vis, dont celles qui sont les plus proches de l'axe, ont la distance de 13 pouces du bord des plateaux, on est obligé de manœuvrer entre les deux plateaux, pendant qu'on se trouve sur un escalier de 6 degrés, auquel l'emplacement permet trop peu d'immobilité ou de soutien. Cette circonstance m'ayant fait craindre quelque accident, m'a toujours retenu pour ne pas ôter moi-même les frottoirs supérieurs; quand on étoit obligé de les nettoyer, & m'a fait prier M. Cuthbertson d'Amsterdam de se rendre à Harlem chaque fois qu'il étoit nécessaire d'ôter les susdits frottoirs pour les nettoyer, parce qu'étant lui-même le constructeur de la machine, & l'ayant toujours nettoyée depuis que nous l'avons, il a acquis par-là la dextérité de le faire avec plus de sûreté. Mais comme la manufacture des instrumens de Physique de M. Cuthbertson est devenue plus célèbre & plus étendue, il m'est aussi devenu plus difficile de lui persuader de se rendre à Harlem, quand j'ai besoin de son assistance; ce qui a été cause, comme vous vous rappellerez,

Monſieur, que je n'ai pu ſatisfaire au deſir que vous aviez de voir la force extraordinaire de notre machine, que quinze jours après que vous étiez arrivé chez nous, & qu'alors il ne vous reſtoit qu'un ſeul jour pour faire quelques-unes des expériences que vous m'avez propoſées, & que je deſirois ardemment de faire avec vous en commun. Un tel empêchement n'a pu manquer de m'animer à faire tout ce qui étoit dans mon pouvoir pour l'éviter à l'avenir : voilà ce qui m'a fait entreprendre une recherche qui s'eſt étendue plus loin, & a exigé plus de tems & de peine que je ne m'étois propoſé, & j'avoue que les difficultés multipliées qui ſe préſentoient à chaque pas, m'auroient découragé, ſi MM. les Directeurs de la fondation de Teyler ne m'avoient pas animé à continuer mes recherches, en m'accordant tout ce qui pourroit les faciliter : ainſi je vous prie d'en regarder le réſultat comme un produit de la Société Teylerienne, & de l'attribuer aux ſentimens généreux de MM. les Directeurs, qui accordent à la Société tout ce qu'elle juge pouvoir contribuer aux progrès des ſciences, dont la culture lui eſt recommandée par le fondateur.

Les frotoirs nouveaux, & leur application que je vais vous décrire, diffèrent en quatre points principaux de ceux dont on s'eſt ſervi juſqu'ici. J'expoſerai premièrement le changement que j'ai fait dans leur application, non parce que c'eſt le point capital par lequel j'ai gagné le plus de force, mais parce que c'eſt le point dont je ſuis parti, en commençant ces recherches.

L'application des frotoirs de la machine Teylerienne, chacun par le moyen de deux vis, a encore un autre défaut, outre celui dont j'ai parlé ci-devant. Ce défaut conſiſte en ce qu'il eſt extrêmement difficile d'effectuer par ce mécaniſme, que la preſſion des frotoirs à la ſurface des plateaux ſoit égale, parce qu'il n'y a pas d'autre moyen pour en juger, en les appliquant, que par la différence des réſiſtances ou réactions qu'offrent les différentes parties du frotoir, quand on fait avancer leurs vis en les tournant avec la main. Or, celui qui s'entend à l'action des vis, aperçoit d'abord qu'il eſt abſolument impoſſible de diſtinguer la différence des réſiſtances ſuſdites aſſez bien pour faire preſſer les frotoirs également ; ce qui eſt pourtant néceſſaire pour obtenir le plus grand effet. J'ai réuſſi à corriger ce défaut, & à rendre en même-tems l'application des frotoirs fort facile par le mécaniſme, dont vous voyez le deſſin, *Pl. III, fig. 1.*

A, A ſont deux reſſorts de fer, combinés par le moyen d'une plaque de fer B, & faiſant avec elle deux charnières en c, c. On voit le plat d'un de ces reſſorts dans la *fig. 1 b.* D d, D d ſont les corps qui ſervent pour appliquer à la ſurface du plateau les frotoirs qu'on met alors entr'eux & le plateau, d'une manière que je décrirai ci-après. FF eſt la vis qui faiſant approcher les deux corps D d, D d, preſſe les deux frotoirs contre les ſurfaces du plateau. Comme cette preſſion ſe fait par le moyen des corps D d, D d, je les nommerai *corps preſſans*. Les ſurfaces de ces corps

qui sont opposées aux surfaces du plateau, sont faites aussi exactement planes qu'il a été possible, afin que ces corps, en les pressant contre le plateau, pussent faire que les frottoirs, qui sont d'une étoffe flexible & mince, placée entr'eux & le plateau, touchent & frottent le verre dans toute leur longueur. Les côtés de ces corps qu'on voit représentés, *fig. 1*, sont deux plaques de fer d'épaisseur d'une ligne & demie, combinées avec les ressorts A, A, par le moyen des charnières qui sont aux côtés postérieurs de ces plaques, & dont les axes *g, g* se trouvent exactement dans le milieu de leur longueur. Cette combinaison des frottoirs avec les ressorts, par le moyen de charnières fort mobiles, fait donc qu'en appliquant les frottoirs aux surfaces du plateau, & les faisant presser par le moyen de la vis F, on les fait toucher le verre tous deux également dans toute leur longueur, & que par conséquent le frottement de ces frottoirs est égal, quand on fait tourner le plateau.

Comme la pression de chaque paire de frottoirs est faite par le moyen d'une seule vis, qui se trouve hors des plateaux, on voit d'abord qu'on peut régler, par ce mécanisme, le frottement avec toute la facilité & l'exactitude possible.

Chaque appareil des deux frottoirs est fixé sur la base ou à la partie supérieure de la machine électrique par l'appareil, *fig. 2*. Il représente la section perpendiculaire d'une plaque de cuivre H, de l'épaisseur d'un demi-pouce. La forme de cette plaque répond exactement à la cavité d'une autre plaque de cuivre II, de l'épaisseur d'un pouce, qu'on fixe sur la base, ou à la partie supérieure de la machine. La partie antérieure de cette plaque est plus large que la partie postérieure, comme on voit dans la *fig. 3*, qui représente la surface supérieure de l'appareil I H I. *k, k, k, k* sont les vis par lesquelles la plaque II est fixée. La plaque B de la *fig. 1* étant fixée au milieu de la plaque H, *fig. 3*, par la vis L, on place H *h* dans la cavité de la plaque II, qui la tient ferme, par sa forme susdite, quand on fait tourner le plateau, de manière que sa rotation se fait de H en *h*. Quand on veut ôter les frottoirs de la machine, on n'a rien à faire que de repousser la partie *h* de la plaque *h* H. La vis I sert pour fixer H *h* à sa place.

La manière ordinaire d'adapter les frottoirs des machines électriques à plateaux, n'a pas permis d'observer dans la construction des frottoirs, ce que les expériences du docteur Nooth ont fait voir être utile pour diminuer le retour du fluide électrique vers le frottoir, c'est-à-dire, que la partie antérieure (1) du frottoir soit faite de corps qui transmettent diffi-

---

(1) J'appelle, suivant le docteur Nooth, la partie antérieure du frottoir, celle que le plateau quitte dans sa rotation, par exemple, la partie *bd*, *fig. 4*, quand la rotation du plateau FG se fait de F en G, est la partie antérieure, & l'autre partie *ac*, où le frottement commence, la partie postérieure.

ciement le fluide électrique (*Philos. Transact.* vol. LXIII, part. II, p. 333). Nos frottoirs au contraire sont faits jusqu'ici, par la raison susdite, d'une plaque de métal, couverte de crin de cheval, & revêtue de cuir. La *fig. 4* représente la section transversale d'un frottoir ordinaire; la double ligne *ab* est la plaque de métal; la partie pointée *cd* le crin de cheval; le tout est revêtu de cuir de veau *eee*. Cette construction de frottoirs a le défaut, quand l'excitation est forte, qu'alors le fluide électrique est attiré par le bord de la plaque de métal à la partie antérieure du frottoir, de manière qu'il traverse le taffetas ciré (dont le frottoir est pourvu, pour diminuer l'absorption du fluide électrique qu'il fait) & retourne quelquefois en grande partie vers le frottoir. Vous vous rappellerez sans doute, Monsieur, d'avoir vu le 24 novembre dernier, que le fluide électrique, excité par la machine Teylerienne, retournoit en forme de rayons foudroyans multipliés vers les susdites parties de ses frottoirs, chaque fois que son action étoit augmentée par l'application réitérée de l'amalgame. Un phénomène qui plaît ordinairement à ceux qui ne s'entendent pas à l'action d'une machine électrique, & les fait juger avantageusement de son pouvoir, mais qui n'est pourtant qu'un défaut réel, parce qu'on perd par-là une très-grande partie du fluide électrique excité par le frottement. L'appareil décrit ci-devant m'a donné occasion de remédier à ce défaut. Pour en faciliter la description, je me servirai de la *fig. 5*, qui représente la section transversale d'un de mes frottoirs (ou plutôt du corps qui porte & presse le frottoir) dans les dimensions mêmes que j'y ai données pour ma machine à plateaux de 32 pouces de diamètre. *Aa* est la plaque droite de fer, dont on voit la surface antérieure *Dd*, *fig. 1*, ayant 10 pouces de longueur de *D* en *d*, & une largeur & épaisseur égales par toute sa longueur. *BbdD*, *fig. 5*, représente le bois qui est appliqué à cette plaque par les vis *m, m, m, m*, *fig. 1*. Ce bois, ayant la même longueur que *Dd*, est d'une forme égale par toute sa longueur. La surface de ce bois, qui applique au plateau le frottoir dont je me sers, est aussi plane qu'un menuisier habile a pu le faire; elle avance à-peu-près une demi-ligne hors du bord *A* de la plaque *Aa*, afin qu'il n'exigeroit pas trop de peine de faire le bord *A* parfaitement droit & parfaitement égal avec la surface du bois *Bb* pour ne pas empêcher que *Bb* applique le frottoir au plateau par toute sa longueur. Afin que le bois *BbdD* se tienne absolument immobile à la plaque *Aa*, elle a au milieu de sa longueur une autre plaque d'un demi-pouce de largeur & de 4 pouces de longueur, qui y est jointe à angle droit: voyez *fig. 5b, ac*, & *fig. 1, oo, oo*. Cette plaque, touchant *Dd*, prévient que le bois *BbdD* ne peut pas être poussé en arrière par sa pression au plateau.

Puisque je me sers, pour frotter le verre, de taffetas préparé d'une manière que je décrirai ci-après, & qui est appliqué au verre par *BbdD*,

la surface *Bb*, si plane qu'elle est, ne pourroit pas pourtant servir pour faire toucher le taffetas au verre assez également, à cause de la dureté du bois. Pour cette raison j'ai fait revêtir le bois *BbdD* de velours de soie, comme est représenté par la linge, *fig. 5, eeee, b*. Ce velours est d'un double usage; 1°. sa mollesse fait que les corps pressans appliquent mieux le taffetas au verre; 2°. puisque le velours de soie est une étoffe électrique, il empêche que le bois de la partie postérieure ou corps pressant *bd* n'attire le fluide électrique. Je me suis servi de velours de soie fort épais, & j'ai trouvé qu'une seule couche répond assez bien à l'une & l'autre fin, appliquant le taffetas assez également au verre, & prévenant que le bois n'attire pas le fluide électrique excité, de manière que je n'ai jamais vu la moindre lumière à la partie antérieure du corps pressant *bd*, quoique j'y aie toujours fait attention dans l'obscurité depuis que j'ai fait usage de cet appareil. Si cependant on vouloit employer un velours moins épais, (faute de velours épais, qui n'est pas commun) ou si on craignoit que la surface *Bb* ne fût pas aussi exactement plane qu'il est possible de le faire, il conviendrait de revêtir le bois *BbdD*, avec deux couches de velours, ou même avec trois, si l'expérience apprenoit que deux couches ne suffisoient. De plusieurs substances, dont je me suis servi pour revêtir les corps pressans, le velours m'a paru, après beaucoup d'expériences, répondre le mieux à l'un & l'autre but.

Avant que je finisse la description des corps pressans, il faut vous exposer encore la construction des charnières par lesquelles ils sont joints avec leurs ressorts. La *fig. 6* en donne une section transversale: *e* est l'axe; *Aa* est la plaque *Dd* de la *fig. 1*; *D* est l'extrémité du ressort *A*; le reste est assez distinctement exposé dans la figure même.

Pour frotter le verre je me suis servi, au commencement de ces recherches, de la peau de chien, à laquelle j'appliquai l'amalgame de *M. Kienmaïjer* (décrit dans le Journal de Physique d'août 1788, pag. 96) ayant trouvé cet amalgame préférable à tout autre que je connoisse, j'ai aussi suivi sa méthode de l'appliquer sur la peau. J'ai fixé cette peau aux corps pressans par le moyen de lames de fer, auxquelles il étoit cousu, & qui furent fixées sur les plaques *Dd, Dd, fig. 1*, par les vis *m, m, m, m*. Cette peau se plaçoit entre les corps pressans & le plateau; & avoit cette largeur, que la partie, qui frottoit le verre, étoit large d'environ un pouce. Dans ce tems-là je fixai le taffetas ciré dessous la plaque *Aa, fig. 5*: sur le côté *BD* du bois *BbdD*, par le moyen de petits clous. Ce taffetas étoit placé par conséquent dessous la peau amalgamée, & étoit si long & si large, qu'il couvroit toute la partie frottée du plateau, qui se mouvoit entre les frottoirs & les pointes absorbantes du conducteur, jusqu'à la distance d'environ 2 pouces de ces pointes.

Les frottoirs avec le taffetas ciré, appliqué de la manière susdite, donnèrent d'abord un effet qui surpassoit de beaucoup celui des frottoirs

ordinaires. Pour les comparer au mieux, je remis les frotoirs ordinaires dans le meilleur état que j'étois capable de leur donner, y appliquant aussi du même amalgame de M. *Kienmaijer*, qui les faisoit agir beaucoup mieux que je n'avois jamais vu auparavant. Pour mesurer l'effet de l'un & de l'autre, j'ai employé l'appareil que j'ai décrit & représenté dans le premier volume de mes expériences, faites avec la machine Teylerienne, pag. 72, Pl. V, fig. 4, qui est une bouteille de Leyde, ayant une surface armée d'à-peu-près un pied carré, & pourvue d'un électromètre de M. *Lane*. Plaçant la boule, qui communique avec l'extérieur de la bouteille, à la distance d'un demi-pouce de l'autre boule qui est à son intérieur, j'ai observé le nombre de tours des plateaux dans lequel la bouteille se chargeoit au point de se décharger à la distance susdite des boules; ce que vous savez, Monsieur, être la manière la plus exacte de mesurer & de comparer les forces des machines électriques. Faisant cette expérience avec une seule paire de frotoirs, je trouvai qu'en employant le nouvel appareil, la bouteille fut chargée en moins que la moitié des tours qui sont nécessaires pour charger la même bouteille jusqu'au même degré par les frotoirs ordinaires.

Nonobstant l'augmentation considérable de force que j'avois obtenue par les nouveaux frotoirs susdits, je les trouvai pourtant défectueux en examinant leur effet dans l'obscurité. Ayant pris le cuir amalgamé, qui frottoit le verre, à peu-près aussi large que la surface *Dd* du corps pressant, afin de pouvoir observer dans l'obscurité ce qui arrivoit au bord antérieur du cuir frottant, c'est-à-dire, au bord que le plateau abandonne quand il est tourné, je vis ce que j'avois depuis long-tems soupçonné arriver aussi aux frotoirs ordinaires. J'ai pensé, depuis que j'ai réfléchi aux défauts des frotoirs, que le taffetas qu'on y a adapté pour empêcher le retour du fluide électrique vers le frotoir, n'y satisfait qu'en partie, & qu'une grande partie du fluide excité retourne dans le frotoir, à son bord antérieur, à l'endroit où le cuir amalgamé ne frotte ou ne touche plus le verre, & où le verre ne touche pas encore le taffetas ciré. Ma conjecture fut entièrement confirmée, puisque j'observai dans l'obscurité très-distinctement, à l'endroit indiqué, le retour du fluide électrique en forme de rayons lumineux vers le bord antérieur du frotoir, dans une si grande abondance, que j'apperçus d'abord que j'augmenterois considérablement le pouvoir de la machine électrique, si je pouvois prévenir ce retour. Que *h i*, fig. 7, soit le cuir amalgamé, placé entre le taffetas ciré *m n* & le plateau *F G*; alors c'est le bord *i*, vers lequel le fluide électrique retourne par l'espace *k i*, où le taffetas ne touche pas le verre. J'ai diminué l'épaisseur du bord *i*, de manière qu'elle n'a pas été d'un quart de ligne, & que par conséquent l'espace où le taffetas ne s'applique pas au verre, étoit fort petit; mais quoique le retour ou l'absorption du fluide excité ne donnât pas alors tant de lumière, parce que les petits rayons retournans étoient plus courts, il paroissoit

paroissoit pourtant par l'effet, que ce retour n'étoit qu'un peu diminué. Vous ne douterez sûrement pas, Monsieur, que le même retour du fluide électrique ne doive avoir lieu aux frotoirs ordinaires, & vous faites attention de quelle manière le taffetas y est appliqué. Notre manière, qui me paroît être la meilleure de celles que j'ai vu pratiquer jusqu'ici, est de fixer le taffetas sur le milieu du frotoir, qu'il en couvre à-peu-près la moitié de sa largeur, comme il est représenté par la *fig. 4 b*. On double le taffetas, pour prévenir qu'il ne soit pas facilement déchiré, & on le fait coudre sur le cuir avec des fils de soie. Or, il paroît d'abord que le taffetas, appliqué de cette manière, fait que le cuir du frotoir qui se trouve devant & tout proche le taffetas, ne touche pas le verre, & que par conséquent une partie du fluide électrique excité doit retourner à cet endroit *ki* dans le frotoir. On peut aussi voir ce retour quelquefois, quand l'excitation est vigoureuse & quand on frotte une des surfaces d'un plateau avec un coussinet ordinaire, pour observer à travers le verre ce qui arrive. La lumière qu'on voit alors à l'endroit indiqué, n'est pourtant pas si large que celle que j'ai vue dans l'expérience précédente, quelquefois même elle est très foible; mais on ne peut pas en conclure que le retour du fluide électrique qui cause cette lumière, soit peu considérable, puisque l'expérience précédente a appris que la perte que fait ce retour, n'est point du tout proportionnée à la largeur ou à la quantité de la lumière qu'il cause. On en comprend d'abord la raison, en considérant que la largeur de la lumière susdite dépend seulement de la largeur de l'espace où le cuir ni le taffetas ne touchent pas le verre. Si cet espace a la largeur d'un demi-pouce, alors on voit aussi de petits rayons retournans de cette largeur; mais ce ne sont pas sûrement les rayons partans de la plus grande distance, qui rendent la plus grande quantité du fluide électrique au frotoir: au contraire il y a toute raison de croire que le retour du fluide électrique, qui cause la plus grande perte, arrive justement dans ces points ou dans la ligne où le frottement cesse, & où la partie frottée du plateau commence à s'éloigner du cuir amalgamé. Or, il est clair que le retour qui arrive-là ne peut faire que des points lumineux à peine visibles.

Les expériences & les principes que je viens de vous exposer, m'ont convaincu qu'il n'y a point d'autre moyen pour prévenir entièrement le retour du fluide électrique vers l'amalgame, qu'en faisant que le taffetas touche le verre immédiatement après que l'amalgame ne le frotte ou ne le touche plus. Or, cherchant de quelle manière je pourrois obtenir ce but, je trouvai que le seul moyen d'y satisfaire étoit l'application de l'amalgame sur le taffetas même, à une couche aussi mince qu'il étoit possible de le faire. Cette application de l'amalgame sur le taffetas, de manière qu'il n'en fût pas enlevé par le frottement, paroissoit bien difficile; & ce n'est qu'après beaucoup d'expériences (dont le détail seroit trop long) que j'ai trouvé une méthode facile qui satisfait à tous égards.

Je me fers à cet effet d'un vernis fort épais de mastic dissous dans l'huile de térébenthine, que j'étends avec un pinceau sur le taffetas à l'endroit où je veux fixer l'amalgame. Le taffetas étant vernissé, je parsème dessus, par le moyen d'un tamis fin, l'amalgame de M. *Kienmayer*, jusqu'à ce que le vernis en soit tout-à-fait couvert. Un ou deux jours après, quand le vernis est bien séché, je le frotte avec un morceau de drap pour en ôter l'amalgame qui n'est pas bien fixé sur le taffetas, & j'y repasse ensuite quelque chose de fer ou d'acier, qui a une surface plane ou plutôt convexe & polie; ce qui lui donne le poli désiré. Après cela il ne reste rien à faire que de mettre un peu d'huile d'olive sur l'amalgame, en l'y passant légèrement avec le doigt.

Le taffetas, qui m'avoit servi dans les expériences précédentes faites avec la peau de chien, me servoit alors pour frottoir, étant amalgamé de la manière susdite à la largeur des corps pressans. Il étoit aussi fixé aux corps pressans de la même manière que j'ai décrite ci-devant; voyez *fig. 7*. Le résultat répondoit tout-à-fait à mon attente, puisque l'effet des deux tours du plateau, trotté avec ces nouveaux frottoirs, étoit égal à celui de 3 & demi ou quatre tours, quand j'employois la peau de chien amalgamée, comme dans les expériences précédentes.

Le grand avantage que j'avois obtenu par les nouveaux frottoirs que je viens de vous exposer, ne fut pourtant pas de longue durée. Au commencement le taffetas s'appliquoit assez également aux surfaces du plateau, & alors je ne voyois point de rayons retournans vers les frottoirs, ni même quand j'observois l'action de la machine dans l'obscurité, je n'apperçus nulle part aucun retour du fluide excité vers les frottoirs. Mais bientôt je perdis cet avantage; le taffetas commença à se mettre en plis, qui s'aggrandissoient & se multiplioient de tems en tems, & je vis alors des rayons considérables entre le taffetas & la surface du plateau, qui portant une grande partie du fluide électrique excité vers l'amalgame frottant, diminueoient de beaucoup l'effet de la machine. Ces rayons retournans entre le taffetas & la surface du verre, font un phénomène ordinaire de nos machines électriques à plateaux, qu'on voit presque chaque fois quand l'excitation est vigoureuse. Faisant attention à la cause de ce phénomène, je trouvai que les rayons prenoient leur origine là où le taffetas ne touchoit pas le verre; ce qui me convainquit donc entièrement que le seul moyen d'empêcher tout retour du fluide électrique vers l'amalgame, consiste à prévenir que le taffetas ne se mette pas en plis pendant la rotation des plateaux. Ce dérangement du taffetas, en se mettant en plis, a toujours été un défaut dans les grandes machines électriques à plateaux, qui cause plus d'une difficulté, parce qu'outre qu'il donne occasion au retour susdit du fluide électrique vers l'amalgame, il cause souvent une autre difficulté qu'on a cherché à corriger par différentes manières. Cette difficulté consiste en ce que, pour prévenir que:



Le taffetas ne se dérange pas tout-à-fait ou ne quitte pas sa place en se pliant, il faut réunir les deux pièces de taffetas de chaque paire de frottoirs, en joignant ensemble leurs bords qui débordent le plateau. Quand on fait cette réunion en cousant ensemble les bords sudits du taffetas, sans quelque chose d'intermédiaire, alors le taffetas s'attache souvent aux bords des plateaux, quand ils sont grands, & cause une trop grande résistance pour continuer la rotation des plateaux. On a employé un ruban de soie, qu'on a mis à l'intérieur de cette réunion du taffetas, de manière que les bords des plateaux touchent seulement le ruban de soie, & point le taffetas. Cela prévient assez bien la difficulté sudite pour les plateaux d'environ 3-pieds de diamètre, mais ne suffit pas pour la machine Teylerienne, parce que le ruban de soie s'attache quelquefois au bas des plateaux comme le taffetas. De plus, ce ruban devient bientôt plus ou moins conducteur, & sert donc à augmenter considérablement le retour du fluide électrique vers le frottoir. Nous avons essayé il y a trois ans de mettre, au lieu de ruban, un tube de verre à bouts fermés & courbé suivant le bord des plateaux de la machine Teylerienne, & de faire tenir ces tubes à leurs places chacun par trois petites fourchettes de bois, qui embrassoient le bord du plateau. Ce moyen pourroit peut-être servir dans les pays où l'air est ordinairement sec, mais dans nos pays-bas, où l'air est souvent humide, il ne convient pas, parce que ces tubes de verre, que l'emplacement ne permet pas de sécher, sont souvent humides à leurs surfaces, & conduisent alors le fluide excité vers les frottoirs. Après toutes ces expériences il me parut qu'il ne restoit pas de moyen d'unir les deux pièces du taffetas d'une paire de frottoirs, sans éprouver l'un ou l'autre inconvénient; ce qui m'a fait chercher un moyen de fixer le taffetas à sa place, & de prévenir les plis, sans réunir les deux pièces opposées. Premièrement, je les ai tendues de différentes manières par des cordons de soie, & cela m'a réussi pour parvenir à mon but; mais cette méthode de fixer le taffetas auroit rendu la construction & l'usage d'une machine électrique trop difficile, parce qu'elle coutoit trop de tems pour tendre bien le taffetas par des cordons. Cherchant alors une méthode plus facile, j'en ai trouvée une qui me satisfait à tous égards; en voici la description :

J'ai fait faire la plaque  $Dd$  (*fig. 1*) plus longue que les corps pressans, augmentant leur longueur de  $d$  en  $p$ , comme il est représenté par les lignes pointées  $dp$ ,  $dp$ . On voit le bord de cette plaque  $Ddp$ , placé de travers dans la *fig. 8*. Par le moyen des vis  $n$ ,  $n$ , fixées en  $Ddp$ , on place & ferme la plaque de cuivre  $abc$  sur  $Ddp$ . Elle a une largeur égale à celle de  $Ddp$ ; mais la partie  $bc$  a une autre plaque  $ef$ , qui fait un angle droit avec elle. La *fig. 9* représente  $efg$  en entier;  $fg$  a la largeur d'un demi-pouce. La surface antérieure de la plaque  $efg$  se trouve dans le même plan avec le bord antérieur de la plaque  $abc$ . Cet appareil sert pour tenir & fixer le taffetas qui y est cousu avec des fils de soie; les

plaques *ab* & *fg* ayant pour cette fin de petits trous, qui ont la distance d'environ un pouce. Puisque le taffetas est ainsi tendu sur cet appareil, il ne peut pas se mettre en plis, mais il s'applique également aux surfaces du plateau, & prévient entièrement par-là le retour du fluide excité vers les frottoirs. Il est nécessaire d'éloigner, comme la *fig. 9* représente, la plaque *fg* du bord du plateau, désigné par *bik*, parce que si cette plaque *fg* est plus proche du bord du plateau, elle en attire le fluide électrique, & elle le fait encore quand elle n'est pas revêtue du taffetas ciré, épais & doublé. J'ai voulu donner à la plaque *fg* une forme circulaire, de manière qu'elle étoit éloignée, par toute sa longueur, de quatre pouces du bord du plateau, afin de diminuer l'étendue de cet appareil; mais l'expérience a fait voir, que cette plaque circulaire attiroit alors trop du fluide électrique du bord du plateau, quoiqu'elle fût revêtue de taffetas double, ainsi que la forme que la *fig. 9* représente, m'a paru être la meilleure.

L'application du taffetas aux corps pressans, par l'appareil que je viens de vous exposer est fort facile: elle n'a pas aucun de ces défauts qui accompagnent la manière ordinaire de s'en servir, & je peux assurer n'y en avoir trouvé aucun autre. Puisque cet appareil fait que le taffetas ne se peut pas plier, & qu'il prévient par-là le retour du fluide électrique vers l'amalgame, il augmente donc aussi considérablement l'effet de la machine électrique. Vous en pourrez juger au mieux par les expériences comparatives que j'en donnerai d'abord. Mais afin que cette comparaison soit juste, il faut remarquer auparavant que la longueur des frottoirs ordinaires de ma machine est 8 pouces, & que j'ai fait donner aux nouveaux frottoirs la longueur de 10 pouces, puisqu'il m'a paru qu'on peut frotter avec avantage la largeur de 10 pouces de mes plateaux; son axe étant couvert d'une couche résineuse fort épaisse qui prévient la dissipation du fluide excité vers l'axe. J'aurois fait faire des frottoirs ordinaires de la même longueur pour en comparer plus facilement l'effet avec celui des nouveaux frottoirs, si je n'avois cru qu'il étoit plus sûr de tenir ces frottoirs qui agissoient si bien, que je ne les ai jamais vu agir mieux; considérant en même-tems que la comparaison est pourtant facile, après avoir remarqué la distance des surfaces frottées. Quand on calcule quel est la grandeur ou le contenu de la partie frottée d'un plateau de 32 pouces, les frottoirs ayant la longueur de 10 pouces, & quel en est le contenu quand ils sont longs de 8 pouces, alors on voit que l'une est de 691 pouces carrés, & l'autre de 603 pouces; d'où il paroît que la différence des surfaces frottées n'est pas  $\frac{1}{7}$  de l'entier. Il suffira donc, en comparant l'effet des frottoirs nouveaux & ordinaires, de faire soustraction de cette septième partie de l'effet des nouveaux frottoirs.

Pour comparer l'effet de mes frottoirs, je me suis servi de la même bouteille dont j'ai parlé ci-devant, ayant une surface armée d'un pied

quarré (1), & j'ai placé les boules de son électromètre (qui ont le diamètre de 2 pouces) exactement à un demi-pouce de distance l'une de l'autre. Ayant prié MM. les Directeurs de la Fondation d'assister à ces expériences comparatives, le 21 février dernier, nous avons vu par des expériences réitérées, qu'en employant une seule paire des frottoirs nouveaux, la bouteille fut chargée jusqu'au degré qu'elle se déchargea dans un tour & demi du plateau, & que la même bouteille ne fut pas chargée jusqu'au même degré par une paire de frottoirs ordinaires; qu'après 7 ou 8 tours du plateau. Un autre jour j'ai répété ces expériences en présence de mes confrères, les membres de la Société Teylerienne. Alors la susdite bouteille fut chargée, au même degré, 10 fois dans 16 tours du plateau, par les frottoirs nouveaux; mais pour faire décharger la bouteille 10 fois, en employant une paire de frottoirs ordinaires, il fallut plus de 80 tours du même plateau. Dans l'un & l'autre cas j'avois mis soigneusement les frottoirs ordinaires dans le meilleur état qu'il m'a été possible de leur donner; aussi ils produisirent un si bon effet, que je n'en ai jamais vu de meilleur.

Si nous prenons la dernière expérience, qui est la moins favorable, pour mesure, si nous faisons la soustraction de  $\frac{1}{7}$  de l'effet des nouveaux frottoirs pour la raison susdite, & comptons par conséquent que 18  $\frac{1}{7}$  tours du plateau furent nécessaires pour faire décharger la bouteille 10 fois, alors il paroît que l'effet d'une paire de nouveaux frottoirs est plus de quatre fois plus grand que celui d'une paire de frottoirs ordinaires.

Comme le tems n'étoit pas alors des plus favorables pour l'électricité, l'effet de mes frottoirs n'étoit pas aussi grand qu'il l'est quelquefois, puisque j'ai vu plusieurs fois, pendant la dernière gelée, que la bouteille susdite se chargeoit au même degré, 10 fois dans 12 tours du plateau, avec une seule paire de frottoirs.

La manière d'appliquer les frottoirs par l'appareil que j'ai décrit ci-devant, m'a fourni l'idée d'isoler ces frottoirs d'une manière plus favorable pour avoir l'électricité négative de la machine plus égale en force avec la positive. Pour isoler les frottoirs d'une machine électrique à plateaux, on isole tout l'appareil dans lequel les plateaux sont tournés, en mettant sa base sur des colonnes de verre. Telle est la construction de la machine Teylerienne; telle étoit aussi celle de ma machine de plateaux de 32 pouces de diamètre; tel est en général, autant qu'il m'est connu, l'isolement des frottoirs de toutes les machines qu'on a faites depuis. Or, ceux qui ont comparé la force négative d'une telle machine avec la positive, sont sûrement convaincus que cet isolement de frottoirs

---

(1) Je me suis servi de la mesure angloïse pour toutes les mesures dont je parle dans cette Lettre.

est fort imparfait, puisque la force négative est toujours inférieure à la positive, à cause que tout l'appareil de la machine, ou au moins sa base & sa partie supérieure (en cas que les montans soient faits de verre, comme dans la machine Teylerienne) étant unis avec les frottoirs, ils ont une trop grande surface conductrice exposée à l'air, & par-là trop de moyen d'attirer du fluide électrique de l'atmosphère. J'ai évité ce défaut en isolant les frottoirs de la manière suivante. La *fig. 10* représente la machine comme je l'ai fait construire à cet effet; elle en donne, proprement dit, une section perpendiculaire, qui va par le centre de son axe. Les frottoirs sont placés sur des colonnes de verre A, A, A, A, de 17 pouces de longueur; les extrémités de ces colonnes sont emboîtées dans des tubes de cuivre *bb* (*fig. 11*) longs de deux pouces & demi, qui les serment exactement, & afin que ces tubes tiennent plus fortement les colonnes, elles sont cimentées dans ces tubes. Chaque tube *bb* est uni à une plaque de cuivre *cc*. La plaque de cuivre, qui se trouve à une des extrémités de chaque colonne de verre, sert pour la fixer sur la base ou à la partie supérieure de la machine, chacun par le moyen de six vis *d, d*, qui passent à travers la plaque. Les plaques des autres extrémités des colonnes servent pour y fixer des tablettes de cuivre E, E, sur lesquelles les frottoirs sont fixés. Chaque tablette E est fixée aux deux colonnes, & porte deux paires de frottoirs, comme la *fig. 10* fait voir. Les appareils qui appliquent les frottoirs, se tiennent aux tablettes E, E, par le mécanisme que j'ai décrit ci-devant, & que les *fig. 2 & 3* représentent. Les colonnes de verre qui portent les frottoirs, ont 12 pouces de longueur entre les tubes de cuivre dans lesquels elles sont emboîtées. Cette distance des tubes suffiroit pas pour bien isoler les frottoirs, parce que les bords de ces tubes faciliteroient le transport du fluide électrique de l'un de ces tubes vers l'autre. Pour éviter cela, je me suis servi du même moyen par lequel j'ai prévenu le transport du fluide électrique le long des supports du conducteur de la machine Teylerienne; voyez la description de cette machine; où j'ai exposé le principe sur lequel je me suis fondé. J'ai donc donné aux bords des tubes une surface arrondie, employant à cette fin un anneau de bois de buis, qui environne le tube *bb*, & couvre son bord, ayant lui-même un bord bien arrondi; ce qui prévient que le fluide électrique ne s'échappe pas du bord d'un de ces tubes & entre dans l'autre.

L'isolement suffdit des frottoirs auroit été de peu d'utilité, si je n'avois pas eu soin en même-tems de prévenir que la proximité de l'axe & des montans n'eût fait perdre une partie de la force négative, en rendant de son fluide électrique à l'appareil des frottoirs. Pour éviter cela, l'axe est couvert d'une couche résineuse fort épaisse, comme il est représenté par la ligne pointée *gg*, *fig. 10*, & les montans sont garnis des plaques de verre *h, i, k, l*, de 12 pouces de largeur. Chaque plaque est tenue par

des tenons arrêrans *b, b* (fig. 12) qui tiennent par leur forme la plaque de verre *c*, quand on la place entr'eux ; & on la peut ôter facilement quand on ne fait pas usage de l'électricité négative de la machine. Ces plaques ont des bords & des coins arrondis. Elles sont couvertes d'une couche de vernis fort épaisse, pour prévenir que le verre ne se charge pas trop ; ce qui causeroit trop de perte. L'appareil *mno p* sert pour donner communication entre les conducteurs & les frotoirs. Les lignes pointées *oo* désignent des tubes de verre par lesquels passent deux fils de laiton qui se tiennent dans les plaques de cuivre *E, E*, qui ont pour cet effet chacun un trou qui reçoit le fil. Les autres extrémités des fils susdits sont pourvues de boules de laiton *p, p*. Quand on veut se servir de l'électricité négative de la machine, alors on place le conducteur verticalement sur le même support, qui le porte horizontalement pour l'électricité positive ( ce qui est une invention de M. Cuthbertson ), ayant vissé aux extrémités de ses bras des boules de laiton, au lieu de ces parties qui sont placées entre les plateaux & portent les points absorbans quand il sert pour conducteur positif. On fait toucher enfin ces boules du conducteur aux boules *p, p*. Si ces tubes *oo* étoient passés par les plaques de verre *k, l*, alors le fluide électrique auroit pu passer entre les bords des trous par lesquels les tubes auroient dû passer, & les tubes mêmes, ce qui auroit rendu l'isolement des frotoirs moins parfait, ou on auroit été obligé de fixer les tubes *oo* avec une composition résineuse dans les plaques *k l* ; mais alors les tubes *oo* auroient dû rester toujours à leurs places ; ce qui auroit été un inconvénient dans quelques cas. Pour éviter l'un & l'autre inconvénient, j'ai fait faire *m, m*, de 12 pouces de diamètre, ayant des tubes cylindriques de verre *n, n*, longs de 6 pouces, par lesquels les tubes *oo* passent & sont soutenus, & desquels on les peut ôter quand on le juge à propos.

Comme il est nécessaire de placer des points absorbans à la surface des plateaux pour obtenir l'électricité négative d'une machine, j'ai adapté à ma machine l'appareil *qr*, par le moyen de la vis *f*, qui lui sert en même-tems d'axe. On place alors *q t u r* horizontalement, le fixant par la vis *f*, & on fixe les parties susdites du conducteur qui portent les points absorbans ( que je nommerai ci-après les petits conducteurs ) aux extrémités *q, r*, par le moyen de vis, de manière que les points absorbans se trouvent entre les plateaux, & on y donne enfin communication avec la terre. Les parties *t, u*, distinguées par des lignes rayées, sont deux cylindres de verre d'un pouce & demi de diamètre, dont les extrémités sont emboîtées dans les pièces de cuivre *v w, q & r*, afin de pouvoir isoler les petits conducteurs, & de s'en servir au lieu du conducteur entier, en cas qu'on charge une batterie ; ce qui diminue l'appareil, & prévient la perte du fluide électrique qu'un grand conducteur cause dans ce cas. Comme les cylindres *t & u* sont longs chacun de 12 pouces, & comme je couvre

de plus les bords des pièces de cuivre  $q$ ,  $r$ , par des cylindres de bois de buis, de la même manière que je l'ai décrit ci-devant, l'isolemens suffit des petits conducteurs suffit pour la charge des batteries, parce que dans ce cas là il n'est pas nécessaire que les conducteurs soient au mieux isolés. Pour donner communication aux petits conducteurs avec la terre, on n'a rien à faire que de combiner les pièces de cuivre  $q$  &  $r$  avec la vis  $f$ , par des fils de laiton, parce que la vis  $f$  touche l'axe, & l'axe a communication avec la terre par le moyen d'un fil de laiton placé derrière la manivelle dans le montant. Ce fil de laiton, qui est aussi long que le montant même, sert aussi pour donner communication aux frottoirs avec la terre, quand on électrise positivement. Pour cet effet servent les fils de communication distingués par les lignes pointées  $x$ ,  $y$ , qu'on peut ôter & remettre facilement à leur place suivant le besoin.

Après avoir mis ma machine dans l'état que je viens de vous décrire, je me suis appliqué à en connoître la force positive. Employant pour cet effet la même bouteille dont je m'étois servi jusqu'ici, j'ai trouvé qu'elle se chargeoit au même degré indiqué ci-devant, deux fois dans un seul tour de plateaux. Après cela j'ai chargé le 16 mars dernier une partie de la batterie Teylerienne, y employant 15 pieds quarrés de surface garnie. Je l'ai chargée jusqu'à ce qu'elle se déchargeât de soi-même, la première fois en 16 tours de plateaux & la seconde fois (n'ayant point ôté le résidu de la charge après qu'elle s'étoit déchargée de soi-même) en 14. Pour comparer cet effet de ma machine avec l'effet de la machine Teylerienne, j'ai consulté mon journal des expériences faites avec elle, & j'y ai vu, qu'en essayant la force de cette machine avec M. Cuthbertson, le 21 février 1785, le tems étant fort favorable pendant une gelée continue, nous avons trouvé que pour charger une batterie de 15 pieds quarrés de surface garnie, jusqu'à ce qu'elle se déchargeât de soi-même (ayant auparavant bien nettoyé le verre) il falloit la première fois 11 & la seconde 10 tours. L'électromètre que j'avois placé sur cette batterie étant le même que celui dont je me suis servi toujours pour la batterie Teylerienne, m'indiquoit aussi que la batterie étoit chargée au même degré; ce dont je m'assurois de plus par la longueur du fil de fer d'une épaisseur déterminée, que j'ai fondu dans l'un & l'autre cas.

Je priai alors MM. les membres de la Société Teylerienne d'assister à la continuation de ces expériences comparatives. J'exposai alors l'article de mon journal, contenant les expériences que j'ai faites avec M. Cuthbertson en février 1785, avec une batterie de 30 pieds quarrés de verre garni, chargée par la machine Teylerienne, pour connoître la force de ses décharges, en fondant des fils de fer d'une épaisseur déterminée. Je répétai ensuite quelques-unes de ces expériences, en employant toujours le même électromètre, & essayant toujours de fondre des fils de fer d'une épaisseur déterminée jusqu'à la même longueur. En général la batterie  
sur

fut chargée par cette machine au même degré à-peu-près, par un tiers de tours de plus que par la machine Teylerienne; ce qui fait donc voir que ma machine, dans son état actuel, a à-peu-près deux tiers de la force de la machine Teylerienne (1).

Nous avons répété ensuite, avec ma machine, plusieurs expériences faites en 1785 avec la machine Teylerienne pour faire voir sa grande force, & que j'ai décrites dans le premier volume de mes expériences faites avec cette machine, part. 1, chap. 2. Nous avons tiré des étincelles fort sensibles du fil, qui, quand il sort un rayon du premier conducteur, transporte le fluide électrique dans un puits voisin avec lequel il a une communication interrompue. Nous avons vu le même rayonnement à des fils minces & longs de métal, combinés avec le conducteur qui reçoit des rayons: Nous avons vu aux rayons, qui s'élancent d'une boule d'un pouce & demi placée à l'extrémité du conducteur, sur un conducteur recevant, des ramifications comme aux rayons qui s'élancent au même endroit du conducteur Teylerien, que j'ai fait représenter *Pl. III*. Nous avons tiré enfin des étincelles du conducteur sur une pointe d'acier aussi aigüe qu'on a pu le faire, & ces étincelles avoient la longueur de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{8}$  pouce, ce que vous m'accorderez être une preuve fort décisive de sa grande force, quand vous vous rappellerez que M. *Nairne* n'a pu tirer avec une pointe aigüe des rayons plus longs que d' $\frac{1}{10}$  pouce de longueur, de sa plus grande machine, quoiqu'elle soit (exception faite de la machine Teylerienne) la plus forte dont on a donné jusqu'ici, autant qu'il m'est connu, la description. (*Phil. Transact. for the year 1778*, vol. *LXVIII*, part. II, pag. 828) (2).

(1) Pour comparer l'effet de mes frottoirs avec celui des frottoirs de la machine Teylerienne, il faut considérer la différence des surfaces qui sont frottées par les uns & par les autres. Les plateaux de la machine Teylerienne ayant 65 pouces de diamètre, & les frottoirs ayant la longueur de 15 pouces & demi, on trouve en calculant le contenu du bord frotté de chaque plateau, qu'il est 2409 pouces carrés. Or, le contenu du bord frotté d'un plateau de 32 pouces de diamètre, les frottoirs ayant la longueur de 10 pouces, est comme nous avons vu ci-devant, 691 pouces carrés. La partie frottée des plateaux de la machine Teylerienne est donc environ  $3\frac{1}{2}$  fois plus grande que la partie frottée de ma machine dans son état actuel.

(2) La longueur des rayons n'est pas augmentée en raison de l'augmentation de la force, parce que les frottoirs étant longs de 10 pouces, la distance entre ses parties, qui sont les plus proches de l'axe & les bras du conducteur, qui frottent les points absorbans, n'est pas plus grande que 10 pouces; ce qui fait que le conducteur se décharge chaque moment, en élançant des rayons sur les parties postérieures des frottoirs, quand on ne charge pas du verre. C'est un inconvénient qu'on ne peut prévenir sans diminuer la longueur des frottoirs, & celle des bras du conducteur, qui portent les points absorbans; mais alors on perdrait trop pour la charge du verre. J'ai cru qu'il est plus essentiel d'avoir l'avantage de pouvoir charger des batteries en moins de tems, que de pouvoir tirer des rayons plus longs; ce qui ne

Vous voyez donc, Monsieur, par toutes les expériences que je viens de vous exposer, que mes frottoirs, outre leur application facile & la manière aisée de les isoler pour avoir l'électricité négative au plus égal à la positive, donnent de plus un effet qui surpasse de beaucoup celui des frottoirs ordinaires; ce qui doit être principalement attribué à ce que je préviens parfaitement le retour du fluide électrique vers les frottoirs. Vous avez vu que pour obtenir cet avantage j'ai dû corriger trois défauts des frottoirs ordinaires, en évitant, 1°. que la partie antérieure des frottoirs, ou des corps qui pressent les frottoirs, ne soit point conducteur; 2°. en appliquant l'amalgame sur le taffetas même, pour éviter qu'une partie du fluide électrique excité ne retourne vers l'amalgame; ce qui doit avoir toujours lieu, comme j'ai déjà fait voir (& comme je ferai voir encore plus évidemment ci-après) quand l'amalgame n'est pas appliqué sur le taffetas même; 3°. en fixant enfin le taffetas à sa place, d'une manière qui prévient qu'il ne se mette absolument pas en plis. Les expériences que je vous ai alléguées, vous auront convaincu qu'en laissant un de ces défauts des frottoirs ordinaires, on ne peut jamais obtenir le plus grand effet d'une machine électrique.

La construction de mes frottoirs a encore un autre avantage dont je n'ai pas parlé jusqu'ici, & auquel une partie, peut-être bien remarquable, de leur bon effet doit être attribuée, c'est-à-dire, que la partie postérieure de la couche d'amalgame frottant, touche dans toute sa longueur, la plaque de cuivre qu'on fixe sur elle par les vis *n, n*, (*fig. 8*) & que ces plaques métalliques, ayant par leur emplacement une communication immédiate avec la terre, le transport du fluide électrique vers l'amalgame frottant se fait le plus facilement; ce que vous savez que la théorie d'électricité exige.

Vous attendrez ici, Monsieur, des expériences qui font voir que le degré de l'électricité négative de mon nouvel appareil approche plus de celui de la positive, que dans les appareils ordinaires. Je suis pourtant obligé d'en différer le détail, parce que je n'ai pu avoir jusqu'ici de la verrerie de Bois-le-Duc, à cause de la gelée dernière, l'appareil *m n o*, *fig. 10*, pour rétablir celui dont je me suis servi au commencement, mais qui est cassé par accident, avant d'avoir fini les expériences que je m'étois proposées pour la comparaison de l'électricité négative; ayant jugé qu'il convient mieux de vous les communiquer à une autre occasion, que de différer plus long-tems celle-ci.

Les expériences faites avec les batteries de 15 & de 30 pieds, chargées par ma machine, ayant fait voir que cette machine charge ces batteries

---

sert à rien, & ne peut jamais donner la mesure du pouvoir d'une machine, parce que la longueur des rayons, qu'on tire du conducteur, dépend de plusieurs circonstances trop difficiles à déterminer.



aux mêmes degrés à-peu près par un tiers de tours de plus que la machine Teylerienne, il n'est pas à douter que ma machine, dans son état actuel, suffira pour charger toute la batterie Teylerienne, & de faire par conséquent par ses décharges toutes les expériences que j'ai données jusqu'ici. J'en suis d'autant plus assuré, que j'ai chargé plusieurs fois la grande batterie avec la machine Teylerienne, quand elle n'avoit qu'à-peu-près la moitié de sa force ordinaire, après avoir servi quelques jours, sans avoir nettoyé les frottoirs.

L'augmentation considérable de force que j'ai procurée à ma machine par les nouveaux frottoirs, me rend fort curieux de savoir quelle augmentation de force je pourrai obtenir, en adaptant des frottoirs de la même construction à la machine Teylerienne. Je les ferai exécuter au plutôt possible, & comme j'attends que l'augmentation de force sera considérable, je fais faire une batterie de cent bouteilles, dont chaque bouteille contient 5 pieds & demi quarrés; ce qui fera donc une batterie de 550 pieds quarrés de verre garni.

Avant que je finisse cette Lettre, il convient d'y ajouter à quoi il faut faire attention, en cas que vous voudriez vous procurer des frottoirs suivant ma construction.

I. Un point fort essentiel, pour avoir tout l'effet des frottoirs de ma construction, est le choix du taffetas. J'en ai essayé plusieurs de différentes espèces, dont la plupart n'ont pu servir. Le taffetas, sur lequel on fixe suivant ma manière l'amalgame, ne doit absolument pas avoir des inégalités à sa surface (ce qui est un défaut de plusieurs espèces de taffetas que j'ai essayé); car outre que ces inégalités causent que la partie amalgamée du taffetas ne frotte pas également la surface du plateau, elles empêchent de plus que le reste du taffetas ne s'applique à la surface du plateau aussi bien qu'il est nécessaire pour prévenir le retour du fluide électrique vers l'amalgame frottant. J'ai trouvé le même défaut de ne s'appliquer pas suffisamment à la surface du verre frotté, en employant le taffetas huilé anglois (*oiled Silk*) (quoique ce taffetas n'a point d'inégalités) parce qu'il s'applique trop peu à la surface frottée. Vous avez ci-joint un échantillon du taffetas qui m'a servi au mieux, étant en partie amalgamé. Ce taffetas se fait à Leipzig, si j'en suis bien instruit.

Le taffetas s'appliquant également au verre frotté, cause quelquefois trop de résistance pour tourner les plateaux; ce qui m'a déterminé à ne pas prendre toute la largeur de *baikg*, fig. 9, du taffetas susdit. Après un grand nombre d'expériences il m'a paru qu'il convient au mieux de fixer sur l'équerre *abcflg* (fig. 9) du taffetas ciré plus épais, dont la surface a ordinairement quelques inégalités, & de mettre là-dessus le taffetas susdit, qui touche le verre; on coud ce taffetas sur *abcfl* de la même manière que la grande pièce. J'ai fait distinguer dans la fig. 9 la partie où le taffetas est doublé; elle fait voir en même-tems que la partie du plateau *mo k* est touchée seulement par le taffetas inégal, qui s'ap-

plique fort peu au verre, ce qui diminue beaucoup la résistance. J'ai tâché de diminuer la largeur du taffetas *bai ml*, pour diminuer davantage la résistance; mais j'ai vu qu'elle ne peut pas être moins large que de 8 à 9 pouces, parce que si *bai ml* est moins large, le fluide électrique excité, quand il est venu au bord *om*, retourne entre les deux pièces de taffetas vers le corps pressant. La doublure du taffetas *bai ml* empêche de plus que le fluide électrique ne perce, en forme de rayons, le taffetas, & s'élançe sur la partie postérieure des corps frottans; ce que j'ai vu quelquefois arriver, quand le taffetas n'étoit pas doublé, principalement en employant le taffetas huilé anglois.

Comme la grande pièce du taffetas *baik g* sert seulement pour prévenir la dissipation du fluide électrique excité, avant qu'il soit parvenu aux points absorbans du conducteur, & que ce taffetas sert donc en quelque manière pour isoler la partie frottée du plateau, je le nommerai *taffetas isolant*, pour le distinguer de l'autre pièce du taffetas *abi ml*, dont la partie amalgamée frotte le verre, & que je nommerai pour cette raison *le taffetas frottant*. J'ai dit ci-devant qu'il convient que le taffetas isolant ait quelques inégalités à sa surface, afin que la partie *om k* ne s'applique pas trop à la surface du plateau. & augmente par-là la résistance, quand on tourne les plateaux; cependant il faut avoir soin que ce taffetas ne soit pas trop inégal, parce qu'alors le fluide électrique forme-là des rayons qui s'élançent ou sur la partie conductrice du corps pressant, ou sur la plaque *fg*, quoiqu'elle soit revêtue de taffetas ciré quadruple.

II. J'ai dit que l'appareil *abce fg*, *fig. 9*, suffit pour prévenir que le taffetas ne se mette pas en plis; mais pour obtenir cet avantage, il faut se donner quelque peine, pour *tendre bien le taffetas* sur l'équerre *abce fg*. Celui qui entreprend de le faire, trouvera facilement le moyen de satisfaire à ce but.

III. *La couche de l'amalgame*, qu'on fixe sur le taffetas frottant de la manière que j'ai décrite ci-devant, doit être *fort mince*; il m'a paru qu'elle ne peut pas être trop mince. Je la fais de manière qu'on peut voir à travers cette couche le taffetas quand on le tient devant la lumière. Sur-tout il est nécessaire que le bord antérieur de la couche de l'amalgame soit aussi mince qu'il est possible; le mieux est que la couche de l'amalgame se perde-là sur le taffetas, de manière qu'on ne puisse pas bien distinguer où il finit, parce que si on n'y fait pas attention, & si la couche d'amalgame a un bord sensible, quoiqu'il ne surpasse pas la quatrième partiede l'épaisseur du taffetas, alors une partie du fluide électrique excité retourne vers ce bord, au moment que le verre frotté le quitte, formant alors le long du bord susdit de l'amalgame une bande lumineuse fort sensible. Voilà donc encore une preuve décisive, que le seul moyen de prévenir entièrement le retour du fluide électrique vers l'amalgame, consiste en ce qu'on fixe

l'amalgame sur le taffetas même , parce qu'il est clair que quelqu'étoffe qu'on puisse employer pour y fixer l'amalgame , & s'en servir séparément comme frotoir , ce frotoir , aussi mince qu'il peut être , aura pourtant toujours un bord plus épais que celui de la couche de l'amalgame , dont j'ai vu le mauvais effet que je viens de vous détailler.

J'ai dit ci-devant que je me fers d'un vernis de mastic pour fixer l'amalgame sur le taffetas. Depuis j'ai essayé d'y employer un vernis d'ambre jaune , & j'ai trouvé que ce vernis est préférable , parce qu'il fixe plus fermement l'amalgame sur le taffetas ; aussi il se sèche en moins de tems. Il y aura sans doute d'autres espèces de vernis qui y pourroient servir également.

IV. Il faut faire attention que la couche de l'amalgame ne déborde pas la surface plane *Bb* du corps pressant , *fig. 5* : l'expérience m'ayant appris , qu'il est nécessaire que toute la largeur de la couche de l'amalgame soit pressée contre la surface du plateau , parce que si cela n'a pas lieu , il arrive quelquefois que cette partie de la couche d'amalgame , qui déborde la surface plane *Bb* du corps pressant , ne s'applique pas assez bien au plateau , & alors on voit , quand l'excitation est vigoureuse , le fluide électrique retourner en forme de rayons vers la partie susdite d'amalgame. La largeur du corps pressant étant un pouce un quart , je ne fais pas la couche d'amalgame plus large que d'un pouce. Cette largeur de la couche d'amalgame me semble jusqu'ici être la plus convenable ; je n'ose pas dire pourtant qu'elle est la meilleure pour avoir le plus grand effet , le tems ne m'ayant pas permis jusqu'ici d'en faire une recherche particulière.

V. Quoique l'amalgame appliqué sur le taffetas de la manière susdite , cause une excitation bien vigoureuse , sans se servir de graisse ou d'huile , il m'a paru pourtant qu'un peu de graisse ou d'huile en augmente ordinairement l'effet. Premièrement je me suis servi , suivant la méthode de *M. Kienmayer* , de la graisse de porc fondue auparavant au feu ; ensuite j'ai employé l'huile d'olive , qui me semble être préférable pour mes frotoirs. Peut-être on pourra trouver une huile plus convenable ; le tems ne m'ayant pas encore permis d'en essayer de plusieurs espèces : mais en employant soit de la graisse ou de l'huile , il faut sur-tout faire attention de n'en mettre pas trop sur l'amalgame. En ayant passé avec le doigt sur la moitié postérieure de la couche d'amalgame ; je repasse la surface huilée avec un doigt sec , pour en ôter autant d'huile que le reste soit à peine visible.

Il se forme de tems en tems sur l'amalgame une matière grasse noire , qui diminue l'excitation ; on peut pourtant ordinairement faire quelques mille de tours de plateaux , avant que l'excitation en soit beaucoup diminuée. Cette matière s'en laisse facilement séparer pour la plus grande partie par le moyen d'un couteau , qui n'est pas trop tranchant ;

on en ôte le reste, en frottant l'amalgame avec du drap & de l'huile d'olive, & on nettoie en même-tems de la même manière la partie du taffetas frottant qui n'est point amalgamée, quand il se trouve de la susdite matière dessus.

VI. Pour faire frotter la couche d'amalgame dans toute sa longueur, il faut donner une attention particulière à ce que les surfaces *Bb* des corps pressans soient aussi planes qu'il est possible, ou quand on doute que ces surfaces ne soient faites assez exactement planes, il faut doubler le velours, pour corriger ce défaut. Pour faire frotter la couche d'amalgame dans toute sa largeur, il faut avoir soin que l'appareil, *fig. 1*, qui porte les corps pressans, soit placé de manière que les surfaces planes *Bb* des corps pressans puissent toucher dans toute leur largeur la surface du plateau.

VII. Les charnières par lesquelles les corps pressans sont joints aux ressorts *AA*, doivent être fort mobiles, afin que les ressorts *AA*, qui sont adaptés justement au milieu de ces corps, pressent également contre le plateau les parties des corps pressans qui se trouvent dessus & dessous les charnières. Ces charnières doivent être si exactement faites, qu'elles ne donnent pas lieu à ce que la situation des corps pressans se change, pendant la rotation des plateaux, de manière que la partie *b* de la surface *Bb*, *fig. 5*, s'éloigne du plateau, parce que cela diminueroit trop le frottement de la partie antérieure de la couche d'amalgame.

VIII. Quoique les charnières de mon appareil ne donnent pas lieu au changement susdit de la situation des corps pressans, je ne l'ai pourtant pas prévenu par-là tout-à-fait, parce que la flexibilité de mes ressorts le permettoit encore un peu. J'ai remédié à ce défaut, en faisant adapter les corps pressans *Bb dD* aux plaques de fer *Aa*, (*fig. 5*) de manière que quand on applique les surfaces de bois *Bb* des deux corps pressans l'une contre l'autre par la vis *FF*, les parties *BB* sont éloignées l'une de l'autre environ une demi-ligne, quand *bb* commencent à se toucher, & que ces surfaces ne se touchent pas dans toute leur largeur, que quand on les presse l'une contre l'autre, par la vis *FF*. De cette manière on peut obtenir que la surface de chaque corps pressant presse également dans toute sa largeur le frottoir contre la surface des plateaux, pendant qu'ils sont tournés.

Vous remarquerez peut-être, Monsieur, qu'il conviendrait mieux de placer la charnière au milieu de la largeur du corps frottant. Je l'avoue : & je ne l'aurais pas placé à la partie postérieure, si je n'avois pas voulu éloigner par-là les parties conductrices des corps pressans de leurs parties antérieures, afin de ne pas donner occasion au fluide électrique excité de s'élaner sur elles. J'ai vu pourtant que cette précaution n'est pas nécessaire quand le taffetas est doublé jusqu'à une certaine distance du corps pressant, comme j'ai décrit ci-devant. Je placerai donc les charnières au milieu de la largeur des corps pressans pour les nouveaux frottoirs de la machine

Teylerienne. En faisant faire de plus les ressorts plus larges, j'espère de pouvoir prévenir tout-à-fait le changement de la situation des corps pressés, sans avoir besoin d'y remédier de la manière susdite.

Je conseille à celui qui veut imiter la construction de mes nouveaux frottoirs, de bien observer les précautions que je viens de vous détailler, puisque sans cela il n'en pourra pas obtenir le plus grand effet. J'ai été un peu long dans ce détail, en exposant tout ce que l'expérience m'a appris jusqu'ici devoir être observé dans la construction & l'usage de ces nouveaux frottoirs, afin que chaque électricien habile, qui veut s'en procurer, en puisse retirer d'abord le même effet, pourvu qu'il ait des plateaux d'un verre bien propre pour électriser, & qu'il sache se procurer du taffetas ciré de la meilleure espèce pour cet effet. Ne vous figurez pas que leur exécution soit trop difficile; pour vous convaincre du contraire, il suffira de vous dire, que j'ai fait faire tout l'appareil de mes frottoirs par des ouvriers ordinaires, puisqu'il ne se trouve pas une fabrique d'instrumens de physique dans cette ville.

Ces frottoirs peuvent être également appliqués aux machines électriques d'une moindre grandeur. J'ai fait faire une paire de frottoirs de la même construction pour une machine à plateaux de 18 pouces de diamètre; ces frottoirs ayant la longueur de 6 pouces. J'ai essayé ces frottoirs à la machine d'un de mes confrères, M. *Vriends*. Nous avons vu que l'effet d'une seule paire de ces frottoirs appliqués à cette machine (qui agissoit pourtant ce jour très-bien avec les frottoirs ordinaires pourvus d'amalgame de M. *Kienmayer*) surpassoit au moins l'effet de trois paires des frottoirs ordinaires.

J'avoue pourtant que ces frottoirs sont beaucoup plus dispendieux que les frottoirs ordinaires, & qu'ils exigent plus d'attention dans celui qui s'en sert; aussi je ne les recommande pas à tous ceux qui desireroient seulement de se servir d'une machine électrique pour s'amuser, à quoi la construction ordinaire donne assez de force. De plus mes frottoirs causent plus de frottement, & rendent par-là la rotation des plateaux moins facile; une difficulté, qui fait pourtant peu de chose pour celui qui se sert d'un ouvrier pour tourner sa machine.

Le physicien qui n'aime pas de faire les dépenses de se faire faire des frottoirs tout-à-fait suivant ma construction, pourra en imiter quelque partie, ou améliorer ses frottoirs suivant les expériences que je viens de vous communiquer, puisque je me flatte d'avoir exposé les principes qu'on doit suivre en construisant des frottoirs électriques pour en obtenir le plus grand effet.

Je dois finir cette Lettre pour ne la pas rendre trop volumineuse. Je diffère donc à une autre occasion de vous communiquer les observations de quelques phénomènes curieux & peut-être intéressans, que cette recherche m'a fait voir. En attendant je ne manquerai pas de faire au plutôt

possible, avec la machine Teylerienne, les expériences curieuses que vous m'avez proposées. Si vous vous étiez fait des idées pour d'autres, vous m'obligerez beaucoup de me les communiquer bientôt, afin de les pouvoir faire en même-tems. On m'excusera pourtant, je l'espère, que je ne publie pas bientôt les expériences que vous & d'autres savans m'ont proposées (à quoi j'ai destiné le troisième volume des expériences faites avec la machine Teylerienne) parce que je desiré de communiquer en même-tems l'effet des nouveaux frottoirs à la machine Teylerienne, & quelques expériences faites avec la grande batterie de 550 pieds carrés de verre garni, que je fais faire; j'espère pourtant que ce volume paroîtra avant la fin de cette année.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Harlem, ce 23 Mars 1789.

## L E T T R E

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

A M. D E L A M É T H E R I E,

S U R L A N A T U R E D E S G A L L E S.

M O N S I E U R,

**M.** ALBRECTIF le premier a distingué les galles produites par la piquûre des insectes, de celles qui ont une autre cause (1). Il avoit remarqué que quelques-unes de ces galles, nommées vulgairement *roses de saule*, ont des cavités qui contiennent des larves d'insectes; & que d'autres sans cavités, ne peuvent avoir une origine semblable. Il explique leur formation par des gelées du printems, qui ont altéré les jeunes pousses, au moment où elles se développoient; de manière qu'elles ont produit ces masses informes, ou galles, semblables à d'autres produites par des insectes. Depuis quelques années, j'ai répété cette observation sur plusieurs espèces de saule, comme *Salix helix*, *alba caprea*, &c. & sur-tout sur le *Salix fusca* & *arenaria*, qui couvrent les dunes de la Hollande & de la Flandre.

(1) Journal de Physique, 1772, page 491.

Ces deux espèces de saules, exposées à toute l'aspérité des vents de mer, offrent plus fréquemment que les autres cette difformité; il est rare d'en voir un pied exempt, souvent toutes les branches en portent. J'ai de plus observé que ces roses étoient moins communes sur ces mêmes saules, en Gueldre & dans l'intérieur de la Westphalie, où ils sont plus éloignés de la mer & moins exposés à ces vents froids, qui suivent plusieurs beaux jours & ramènent l'hiver, dans un moment où la sève agissoit avec force. Cette nouvelle observation confirme l'opinion de M. Albrechtif & la met hors de doute; car les insectes ne peuvent former aucune galle, sans y laisser une cavité où leur larve est déposée, & les roses des saules n'en contiennent aucune.

J'ai cru que d'autres plantes que les saules pouvoient offrir une semblable difformité, produite par les mêmes causes; & j'ai cru voir dans les tiges applaties de quelques planipétales, dans les fleurs avortées & pulvérulentes de quelques espèces printanières, des effets à-peu-près semblables. Mais je n'avois vu de roses sur aucun arbre, excepté sur les saules, jusqu'à cette année, que j'en ai trouvé une sur un *Quercus cerris* (1) du bois de Vincennes. Cette rose, ou galle, avoit un demi-pouce de diamètre: extérieurement elle étoit formée de feuilles sèches, qui se recouvroient en écailles, & qui étoient d'autant plus étroites, qu'elles étoient plus près de l'extrémité. Ces dernières étoient couvertes de ce léger duvet, qu'on observe sous les feuilles du chêne. J'ai partagé cette galle: intérieurement elle contenoit un corps ligneux, conique, où les écailles venoient aboutir; & son extrémité diminuant toujours, paroissoit terminée par une seule feuille. J'en donne le dessin, *Pl. II, fig. 3*, qui rendra sa description plus facile à comprendre. Voici donc une rose semblable par sa forme & par sa composition intérieure, à celles des roses de saules: on y apperçoit sans peine l'organisation végétale; mais déformée, & moins apparente à l'extrémité qu'à la base; on peut cependant observer en général que ces roses doivent être très-rares sur les chênes, dont le développement tardif est moins exposé à des retours de froid. Un plus grand nombre d'observations nous offriroit sans doute une désorganisation semblable, sur la plupart des arbres; & si leur forme diffère, ce qui est très-possible, les traces qui indiquent ses causes doivent toujours subsister.

Outre les arbres & quelques plantes, sur qui j'ai reconnu des effets pareils du froid, j'ai cru trouver dans les roses des mousses, des traces de désorganisation; & j'ai cru pouvoir expliquer leur formation, qui est

---

(1) Je nomme ce chêne *Quercus cerris*, pour me conformer au sentiment de M. le Chevalier de la Mark, qui en parle, sous ce nom, dans sa *Flore Française*, quoique je sois très-persuadé, que c'est un arbre différent du *Quercus cerris* de Linné: c'est, je crois, celui de M. Allioni.

produite par une cause différente. Le Mémoire où j'ai proposé cette idée, venant d'être imprimé (1), je me borne à l'indiquer.

J'ignore, Monsieur, si cette distinction de deux sortes de galles, produites par deux causes différentes, vous paroîtra juste; mais quelle que soit votre opinion, je ne doute point que vous ne fassiez usage de cette notice, avec l'impartialité qui vous distingue, dans un siècle où l'on ne s'en pique pas.

Je suis, &c.

Paris, le 2 Avril 1789.

(1) Mémoires de la Société des Sciences Physiques, tome 2, page 4.

## N O T E S

*Sur la réclamation de MM. TILLET, BAUMÉ, D'ARCET, BERTHOLLET & DE FOURCROY, insérée dans le Journal dernier sous le titre d'Observations sur les Essais d'Or;*

*Par M. SAGE.*

AVANT appris, par la voix publique, que M. Berthollet se proposoit de lire à l'Académie, le 7 mars, cette réclamation, je lus & déposai immédiatement après, à l'Académie, ce qui suit, que j'ai indiqué par des guillemets.

« Je demande à l'Académie qu'on fasse le rapport des expériences » faites en 1780 (1) lors de la même discussion, & que MM. d'Arcet » & de Fourcroy soient adjoints aux commissaires chimistes.

» Je dis que l'or laminé dont on s'est servi pour conclure que l'acide » nitreux ne dissout point l'or, est un fait qui sera regardé comme » illusoire, lorsqu'on soumettra à la même expérience le cornet d'or » poreux, dont on a départi l'argent de quartation; bien entendu que » ce cornet n'aura pas été recuit après le départ ».

J'ai lu & déposé à l'Académie, le 11 mars, ce qui suit :

« Il est de la plus grande importance de fixer le jugement de l'A- » cadémie sur les expériences dont je vais l'entretenir. Elles intéressent

(1) MM. Macquer, Cadet, Lavoisier, Baumé, Cornette & Berthollet, n'ont publié alors qu'un extrait de leur rapport, pour éclairer le public & rassurer promptement le commerce.



» l'Académie même, c'est pourquoi je demande que les commissaires  
 » de la classe de chimie, auxquels seront adjoints MM. de Fourcroy  
 » & d'Arcet, en fassent leur rapport sous huitaine.

» Observations sur le rapport fait par la classe de chimie de l'aca-  
 » démie, le 12 mars 1780, sur l'opération du départ ».

On lit dans le cinquième paragraphe de la troisième page:

« Enfin, dans une autre suite d'expériences, nous avons fait bouillir  
 » l'or tout seul & très-pur, réduit en lames fort minces, dans de l'acide  
 » nitreux, à 46 degrés, pendant un tems beaucoup plus long qu'il  
 » n'est nécessaire ni d'usage pour le départ, en nous servant pour cela  
 » de matras ou de cucurbites, comme à l'ordinaire, & nous n'avons  
 » pas observé la moindre diminution sensible sur l'or dans aucune de  
 » ces expériences.

» Tout ce qui est contenu dans ce paragraphe peut être regardé  
 » comme vrai, puisque trois onces d'acide nitreux, à 49 degrés, n'en-  
 » levent à une lame d'or de douze grains, qu'un trente-deuxième de  
 » karat (1). Mais il étoit question de prononcer sur l'action que l'acide  
 » nitreux peut avoir sur le cornet d'or poreux, dont on a départi l'ar-  
 » gent de quartation, c'étoit un cornet semblable qu'il falloit sou-  
 » mettre à l'expérience, & alors on auroit vu qu'un cornet d'or poreux  
 » de douze grains, après avoir été mis en décoction dans trois onces  
 » d'acide nitreux, à 49 degrés, jusqu'à ce qu'il ne reste plus dans la  
 » cornue qu'environ trois gros de cet acide, le cornet d'or se seroit  
 » trouvé, après avoir été lavé, recuit & pesé, diminué de 15 à 16  
 » trente-deuxièmes.

» Trois onces d'acide nitreux à quarante-quatre degrés, ne dissol-  
 » vent que deux trente-deuxièmes de karat, d'un cornet d'or poreux.

» La même quantité d'acide nitreux à 42 degrés, ne dissout qu'un  
 » trente-deuxième & demi de karat d'or ».

Les académiciens cités ci-dessus, que je priai de répéter ces expé-  
 riences, me firent la grace de me dire qu'ils les regardoient comme  
 exactes.

J'ai lu, à l'Académie, la note suivante le 14 mars.

« Ayant entendu dire à l'Académie que l'administration trouveroit  
 » peut-être mauvais qu'on y traitât de ce qui concerne l'essai d'or, j'ai  
 » pris des renseignemens dont je dois compte à l'Académie.

» L'administration, loin de trouver mauvais qu'on s'occupe de cet

(1) Dans l'essai d'or douze grains représentent vingt-quatre karats. Le karat par conséquent est d'un demi-grain, & le trente-deuxième de karat d'un soixante-quatrième de grain. Le déficit d'un trente-deuxième de karat sur l'essai représente pour le marc d'or une perte de vingt-deux sols.

» objet, desiré qu'on se réunisse pour parvenir à rendre l'opération du  
 » départ uniforme parmi les essayeurs ».

J'aime, j'estime & respecte mes confreres, je n'ai point eu dessein de les attaquer, mais de faire connoître le vice de l'opération du départ : ils citent le rapport qu'ils ont fait en 1780, très-certainement j'y aurois trouvé les renseignements que je sollicite d'eux, sur la formule du départ, s'ils avoient tenu la parole qu'ils ont engagée dans ce même rapport, dans lequel on lit, paragraphe 2 de la deuxième page :

« Nous rendrions compte dès à présent, ou du moins d'ici à fort  
 » peu de tems, du détail de tout ce travail, si nous n'avions confi-  
 » déré que la partie la plus étendue & la plus difficile de nos expé-  
 » riences, n'intéressoit point directement l'opération du départ, &  
 » qu'il seroit plus simple & plus clair de ne faire mention, dans un  
 » premier rapport, que de celles de nos recherches qui nous ont mis  
 » en état de prononcer avec sûreté sur la pratique de cette opération ».

On lit dans la conclusion de ce même rapport :

« Lorsqu'on pratique, suivant les regles & l'usage reçu, le *départ*  
 » *d'essai*, il ne peut jamais y avoir le moindre déchet sur l'or : qu'enfin  
 » cette opération doit être regardée comme portée à sa perfection ;  
 » qu'il n'y a rien à craindre en la faisant comme on l'a toujours faite  
 » jusqu'à présent, & qu'au contraire, il pourroit y avoir de très-grands  
 » inconvéniens si on y vouloit faire la moindre innovation ».

C'est une méthode semblable qu'il est important de faire connoître & pratiquer, afin que l'essai d'or devienne uniforme parmi les essayeurs, dont les résultats diffèrent quelquefois de trois trente-deuxièmes, comme MM. Tillet, Cader, Baumé, Fourcroy & d'Arcet l'ont vu, le 31 mars, lorsqu'on a répété en leur présence, dans le laboratoire de l'École royale des mines, des essais pour régler les titres différens annoncés par deux essayeurs de monnoie, qui avoient essayé un même lingot d'or.

J'ai lu le procès-verbal des essais faits à la maison commune des orfèvres, tel qu'il a été remis à l'administration : *il y est dit*, en parlant des essais, *on y a procédé à la manière accoutumée*. Mais quelle est cette manière? pourquoi en faire un mystère? Cette opération est, ce me semble, assez intéressante pour l'état & le commerce pour être connue de tout le monde, & être ordonnée si elle est bonne.

L'exposé suivant fera connoître que dans le laps de dix années, on a presque doublé la quantité d'eau forte qu'on emploie pour le départ d'un corner d'or de douze grains.

La Cour des monnoies m'ayant fait demander, en 1779, s'il étoit possible de préparer d'aussi bonne eau-forte que celle des affines, mais à meilleur marché, parce qu'on vouloit vendre cet acide six

francs la livre, j'indiquai un moyen facile & économique (1), d'après lequel on chargea la manufacture de Javelle de préparer cet acide.

Dans les expériences qui furent faites dans le laboratoire de l'École royale des mines, le 23 décembre 1779, devant MM. les commissaires de la Cour des monnoies, pour déterminer si l'eau forte de Javelle étoit aussi bonne que celle des affinages, on fit bouillir douze ou quinze minutes les cornets de louze grains d'or pur, allié avec l'argent de quartation, dans une once deux gros d'eau-forte, faite avec un tiers d'acide nitreux à 44 degrés, & deux tiers d'eau. On décanta cet acide; on remit sur le cornet une once trois gros d'eau-forte, faite avec deux parties d'acide nitreux à quarante-quatre degrés, & un tiers d'eau. Après douze ou quinze minutes d'une forte ébullition, M. Tillet décanta cet acide, & versa sur ses cornets une once & demie d'eau-forte à quarante-quatre degrés, qu'il tint en ébullition pendant dix ou douze minutes. Les cornets, lavés & recuits, se trouvèrent peser deux trente-deuxièmes de moins.

Je représentai que ce déficit provenoit de ce qu'on employoit de l'acide nitreux trop concentré pour la reprise, & que ces deux trente-deuxièmes de karat d'or avoient été dissous par cet acide. C'est à cette époque que je publiai l'art d'essayer l'or & l'argent, où j'ai mis toute l'exactitude dont je suis susceptible.

Le 16 mars 1789, la Cour des monnoies desirant connoître si de nouvelles eaux-fortes qu'on lui proposoit méritoient la préférence sur l'acide nitreux de Javelle, la cour fit faire, dans le laboratoire de l'École royale des mines, par MM. Tillet, Cadet, Baumé, d'Arcet, de Fourcroy & moi, les expériences propres à fixer son choix. Je vis avec plaisir le zèle éclairé des magistrats (2) qui furent désignés commissaires. Ayant demandé quelle étoit la concentration & la quantité de l'acide nitreux qu'on employoit pour le départ, M. de Cressar fit commencer les essais avec de l'acide nitreux à trente-deux degrés, & à trente-huit pour la reprise, parce que l'on étoit, a-t-il dit, dans l'usage de procéder ainsi.

Je chargeai deux des élèves de l'École royale des mines, MM. Anfri & le Lievre, inspecteurs des affinages, de faire les départs; je mesurai & pesai les quantités d'acide nitreux employées d'après l'indication des essayeurs des monnoies.

On fit des cornets d'or à quartation complete, & d'autres, à la demande de M. Tillet, où l'on ne mit que vingt-huit grains d'argent sur douze grains d'or pur.

(1) Il consiste à distiller un mélange de deux parties d'acide vitriolique à 67 degrés, & trois parties de salpêtre purifié, dont chaque livre produit par ce moyen huit onces d'acide nitreux à 44 degrés.

(2) MM. le Président de Gouffret, de Cressar, d'Arigny & de Sacy.

On mit sur chaque cornet deux onces dix gros d'acide nitreux à trente-deux degrés ; non contents de l'effervescence de la dissolution, on avoit mis sous les matras assez de feu pour faire bouillir l'acide, *parce que c'est l'usage des essayeurs*. Au bout d'environ quinze minutes, on décanta cet acide, & l'on versa sur chaque cornet deux onces sept gros d'acide nitreux à trente-huit degrés, qu'on tint en décoction pendant dix ou douze minutes. On lava ces cornets ; celui où la quartation avoit été complète se trouva avoir perdu trois trente-deuxièmes de karat, parce qu'il offroit beaucoup de surfaces à l'acide nitreux.

Le cornet de douze grains, où l'on n'avoit mis pour l'inquart que vingt-huit grains d'argent, offrant moins de surfaces, ne se trouva avoir perdu qu'un trente-deuxième & demi de karat.

On a vu, dans cette même séance, que des quantités semblables d'acide nitreux, qui contenoit un cinquième d'acide vitriolique, ayant été employées à des départes dont les quartations varioient, n'enlevoient qu'un demi-trente-deuxième de karat au cornet d'or.

On voit aussi qu'on a employé pour ces départes cinq onces cinq gros d'acide nitreux. Si celui qui contenoit un cinquième d'acide vitriolique (1) a dissous beaucoup moins d'or, c'est qu'il n'y a réellement que l'acide nitreux qui dissolve ce métal, & que dans le fait, quoique le poids de cet acide mixte qui a été employé fût égal, cependant il contient beaucoup moins d'acide nitreux.

Lorsqu'on emploie de l'acide nitreux aussi concentré pour le départ, non-seulement on dissout de l'or, mais encore on brise souvent le cornet par la véhémence de la dissolution, & l'écartement trop brusque produit par la décoction de l'acide. Ce qui n'a pas lieu quand on procède au départ en faisant usage d'acide moins concentré, comme on a dû l'observer dans les expériences du 31 mars, où l'on a fait des essais comparés avec de l'acide nitreux à vingt & un degrés, & à trente-deux pour la reprise ; alors il n'y eut pas de cornets de brisés, ni de quantités d'or sensibles de dissoutes, quoiqu'on ait employé pour chaque départ, cinq onces quatre gros d'acide nitreux.

Voici donc un terme de concentration où l'acide nitreux n'a plus sensiblement d'action sur l'or ; cependant le départ se fait très-bien, quoique l'on emploie huit ou neuf fois plus d'acide qu'il ne faut.

Pour obvier aux différences dans les essais, différences qui auront

---

(1) Ceci n'est point conforme à ce qui est inséré dans la nouvelle Encyclopédie, au mot *Acide*, page 395. « MM. Tillet & d'Arcet ont fait bouillir sur des cornets » d'or de départ, une liqueur composée d'une partie d'acide vitriolique & de deux » parties d'acide nitreux, & ils ont observé que dans ces circonstances, l'acide nitreux » acquiert plus de force pour attaquer l'or à la faveur de l'ébullition ».

toujours lieu lorsqu'on employera des acides plus ou moins concentrés, on ne devrait faire délivrer aux essayeurs que de l'acide nitreux à trente-deux degrés, alors il leur seroit moins facile de forcer le départ; on pareroit en même tems aux dangers du transport, l'acide nitreux étant incendiaire, ce qui est arrivé à M. Racle le prouve; cet essayeur allant en Béarn pour y régler des essais, se munit de son acide nitreux concentré, les flacons furent emballés avec de la paille, & la caisse attachée derrière sa chaise de poste; le mouvement ayant fait casser les flacons, le feu prit à la chaise à Orléans, dans l'auberge où elle avoit été remise; on la traîna dans la place publique, où l'on éteignit le feu.

On a vu par ce qui est exposé ci-dessus, qu'on emploie cinq onces quatre gros d'acide nitreux pour le départ de douze grains d'or pur, & qu'on est dans l'habitude de ne lui ajouter, pour la quartation, que vingt-huit grains d'argent; on emploie donc réellement alors plus de cent parties d'acide contre une d'argent; cependant il ne faut que trois parties de ce même acide pour en dissoudre une de ce métal, & l'on peut parfaire le départ avec neuf fois moins d'acide.

Si l'essayeur employoit réellement à chaque départ cinq onces quatre gros d'eau-forte, l'essai deviendroit très-dispendieux: aussi les essayeurs conservent-ils l'acide nitreux du départ & celui de la reprise, pour faire d'autres essais à l'infini; que doit-il arriver? L'acide nitreux se concentre par des décoctions répétées, & alors il acquiert de plus en plus la propriété de dissoudre l'or.

De l'acide nitreux à trente-deux degrés étant distillé jusqu'aux deux tiers, laisse dans la cornue une eau forte à quarante degrés; si l'on distille encore un tiers de celle-ci, l'acide qui reste marque quarante-cinq degrés à l'aréomètre de M. Baumé.

La même chose arrive à l'essayeur qui concentre d'autant plus son acide qu'il l'a fait bouillir plus souvent, & quand cet acide est parvenu à quarante-neuf degrés, chaque once peut enlever au cornet d'or poreux de douze grains, cinq trente-deuxièmes.

Pour opérer complètement le départ avec le moins d'acide possible, il faut que la quartation de l'or ait été faite très-exactement; alors quatre gros d'acide nitreux à trente-deux degrés, étendu d'un quart d'eau, suffisent pour le départ; mais il ne faut appeler l'ébullition de l'eau-forte, que lorsque l'effervescence de dissolution est passée; un quart-d'heure suffit pour cette première expérience. La reprise du cornet se fait avec deux gros d'acide nitreux à trente-deux degrés, qu'on fait bouillir pendant quatre à cinq minutes.

On ne pourra parvenir à obtenir des essais fixes & comparables, qu'en procédant par une méthode simple & calculée. Il n'est aucun chimiste qui ne reprouve l'arbitraire dans une opération aussi délicate.

---



---

**TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE CHIMIE,**

*Présenté dans un ordre nouveau & d'après les découvertes modernes, avec figures ;*

*Par M. LAVOISIER, de l'Académie des Sciences, de la Société de Médecine, des Sociétés d'Agriculture de Paris, d'Orléans, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, de la Société Helvétique de Basle, de celles de Philadelphie, Harlem, Manchester, Padoue, &c. &c. 2 vol. in-8°. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente. Prix, 10 liv. brochés, 12 liv. reliés.*

---

*E X T R A I T par M. DE LA MÉTHERIE.*

**L**ES talens de l'illustre Auteur de ce Traité font connus. Aussi l'Ouvrage a-t-il les approbations les plus flatteuses & les plus honorables des trois Compagnies savantes de cette Capitale, dont il est Membre. Celle sur-tout de la Société de Médecine a vingt pages d'un caractère très-fin.

Nous croyons faire plaisir à nos Lecteurs en leur donnant un extrait de ce Traité, parce que nous savons tout l'intérêt qu'ils prennent à ce qui concerne les grandes questions qui divisent les chimistes. Dans cette analyse nous ne nous arrêterons pas à ce qui est déjà connu. Nous ne parlerons que des nouveaux sentimens de l'Auteur.

C'est pourquoi nous ne dirons rien du Chapitre premier qui traite de la formation des fluides élastiques aériformes, par l'action de la matière de la chaleur nommée *calorique* par l'Auteur, comme l'on fait. Cette action est modifiée par la pression de l'atmosphère. L'eau entre en ébullition & se réduit en vapeurs plutôt sur les montagnes que dans les plaines, lorsque le baromètre est bas que lorsqu'il est élevé, &c. &c. Ces vérités sont connues.

Les Chapitres II, III & IV contiennent quelques détails sur l'atmosphère. Suivant l'Auteur, page 40, elle est composée de 27 parties d'air respirable ou air pur, & de 73 d'air non respirable ou moffete, ou air phlogistique. Par conséquent il n'y admet plus d'air fixe, qui effectivement ne s'y trouve pas ordinairement. Autrefois il disoit qu'il y en avoit un centième.

Le Chapitre V est sur la décomposition du gaz oxygène ou air pur par le soufre, le phosphore, le charbon, & de la formation des acides en général. On connoît toute cette théorie.

Le Chapitre VI traite de la nomenclature des acides en général, & en particulier de ceux tirés du salpêtre & du sel marin.

« L'azote (ou air phlogistique), est-il dit page 78, est le radical nitrique, ou l'acide du nitre est un véritable acide azotique. On voit donc que pour être d'accord avec nous-mêmes, nous aurions dû adopter l'une ou l'autre de ces manières de nous énoncer. Mais il nous a paru difficile de changer le nom du nitre ou de salpêtre généralement adopté dans les arts, dans la société & dans la chimie ».

Il eût été à souhaiter que ces considérations eussent toujours dirigé dans la nouvelle Nomenclature; car, par exemple, le sel marin est un nom bien plus général dans les arts, dans la société, & dans la chimie, que le nitre ou salpêtre, qui n'est bien familier que dans la régie des poudres & salpêtres. Si dans la société on demandoit du *muriate de soude*, on seroit un peu embarrassé. . . . Ces considérations très-justes devoient donc empêcher de changer les noms de *sel marin*, de *vitriol*, d'*acide vitriolique*, &c. &c. &c.

On on devoit adopter pour l'acide nitreux & ses dérivés, les mots *acide azotique*, *acide azoteux*, *azotate de potasse*, au lieu de nitre, *azotite de potasse*; *air azoteux*, & enfin *azoterie* ou *azotrière* au lieu de nitrière. Mais des manufactures d'épées, de fusils, de canons, &c. &c. seront aussi des *azotrières* ou de choses qui privent de la vie.

Le Chapitre VII traite de la décomposition du gaz oxygène par les métaux, & de la formation des oxides métalliques.

On connoît cette théorie; mais ce Chapitre nous présente quelques nouveautés.

Le mot *oxide*, que d'abord on avoit borné à désigner les chaux métalliques, est étendu à un grand nombre de corps.

« Nous ne nous sommes pas contentés, est-il dit page 84, de désigner sous le nom d'oxides, la combinaison des métaux avec l'oxygène: nous n'avons fait aucune difficulté de nous en servir pour exprimer le premier degré d'oxygénation de toutes les substances, celui qui sans les constituer acides, les rapproche de l'état salin. Nous appellerons donc *oxide de soufre* le soufre devenu mou par un commencement de combustion. Nous appellerons *oxide de phosphore*, la substance jaune que laisse le phosphore quand il a brûlé.

» Nous dirons de même que le gaz nitreux, qui est le premier degré d'oxygénation de l'azote, est un *oxide d'azote*. Enfin, le règne végétal & le règne animal auront leurs oxides ».

Le sucre, l'amidon, le sang, la limphe. . . sont des oxides.

Nous observerons que si on ne veut plus se servir, pour exprimer les calcinations des métaux, du mot très-approprié chaux métalliques ou *calx*, dérivé de *calcinare*, il ne faut donc plus se servir de ceux *calciner*, *calcination*, *brûler*, *combustion*, *combustible*, *inflammation*. . . . Quelque général que soit leur usage dans toutes les langues, on doit les proscrire comme insignifiants, & y substituer ceux d'*oxider*, d'*oxigéner*. . . ainsi il nous faudra donner un nouveau dictionnaire pour tous ces mots.

Chapitre VIII. *Du principe radical de l'eau, & de sa décomposition par le charbon & par le fer.* Ce chapitre n'offre point de changement.

Chapitre IX. *De la quantité de calorique qui se dégage des différentes espèces de combustion.*

M. Wilke, professeur à Stockholm, avoit cherché à calculer le degré de chaleur que produisent les corps dans leur combustion, par la quantité de glace qu'ils feroient fondre. Ce sont des expériences analogues que MM. de la Place & Lavoisier ont faites avec un instrument dont nous avons parlé, & qui est ici nommé *calorimètre*.

Chapitre X. *De la combinaison des substances combustibles les unes avec les autres.*

Le mot *combustible*, comme nous venons de le dire, doit être insignifiant dans les nouveaux principes; il faut mettre *oxigénifiable*.

Ce chapitre traite des alliages des métaux les uns avec les autres, & des combinaisons du soufre, du phosphore, du charbon, avec ces mêmes métaux, lesquelles sont appelées sulfures, phosphures, carbures.

Les combinaisons de l'azote avec ces mêmes substances, s'appellent ici *azotures* (page 212).

« L'hydrogène (ou air inflammable), est-il dit page 118, est aussi susceptible de se combiner avec un grand nombre de substances combustibles. Dans l'état de gaz, il dissout le carbone (charbon), le soufre, le phosphore & plusieurs métaux ».

L'hydrogène se trouve avec le carbone (charbon) dans les huiles, & toutes les substances végétales & animales.

« C'est une question bien digne d'être examinée; est-il dit page 120, de savoir si l'hydrogène est susceptible de se combiner avec le soufre, le phosphore, & même avec les métaux dans l'état concret. Rien n'indique sans doute à priori que ces combinaisons sont impossibles, mais en même tems aucune expérience directe ne prouve encore la possibilité ni l'impossibilité de cette union. Le fer & le zinc sont, de tous les métaux, ceux dans lesquels on seroit le plus en droit de soupçonner une combinaison de l'hydrogène. Mais en même tems les métaux ont la propriété de décomposer l'eau. Il n'est pas facile d'assurer si les petites portions de gaz hydrogène qu'on obtient



» dans quelques expériences sur ces métaux leur étoient combinées,  
 » ou si elles proviennent de la décomposition de l'eau. . . .

» Quoi qu'il en soit, que les corps combustibles, notamment le  
 » soufre, le phosphore, & les métaux, soient susceptibles ou non d'ab-  
 » sorber de l'hydrogène, on peut assurer au moins qu'il ne s'y combine  
 » qu'en très petite quantité . . . .

On appelle ces combinaisons *hydrure*, page 216.

Voilà donc enfin avoué que l'air inflammable ou l'hydrogène peut  
 se trouver dans le soufre, le phosphore & les métaux. Or je prouve  
 qu'il y est réellement.

On dit que les huiles sont composées d'air inflammable & de char-  
 bon, parce que dans leur combustion on a de l'eau & de l'air fixe  
 ou acide carbonique.

Dans la combustion du soufre, on a de l'eau & de l'acide vitrioli-  
 que, ou de l'acide vitriolique étendu d'eau. Les mêmes expériences  
 qui prouvent l'existence de l'air inflammable dans l'huile, le prouvent  
 donc aussi dans le soufre.

Dans un grand nombre d'expériences on retire de ces substances  
 plus ou moins d'air inflammable. Voilà le fait avoué par tout le monde;  
 mais ce fait prouve-t-il la décomposition de l'eau? Non. On a dit que  
 dans la dissolution du fer ou du zinc par l'acide vitriolique, l'eau  
 étoit décomposée, & fournissoit l'air inflammable qui se dégage,  
 tandis que son air pur s'unit à la chaux métallique, & que cet air pur  
 ne pouvoit venir de l'acide qui ne souffroit aucune décomposition. J'ai  
 prouvé le contraire par l'expérience suivante.

J'ai versé sur 100 grains de limaille d'acier, quatre onces d'un  
 acide vitriolique qui étoit à l'eau comme 1004 à 1000. Il s'est dégagé  
 120 pouces d'air inflammable. 1245 grains d'une dissolution d'alkali  
 de tartre, ont précipité tout le fer, & saturé cet acide. 4 onces du  
 même acide, mises dans un autre vase, n'ont été saturées que par 2215  
 grains du même alkali. Il y avoit donc eu une portion d'acide décom-  
 posée dans la première expérience.

Chapitre XI. *Considération sur les oxides & les acides à plusieurs  
 bases, & sur la décomposition des matières végétales & animales.*

Les corps combustibles pouvant se combiner ensemble, formeront  
 des oxides ou acides à plusieurs bases, si, dans cet état de combinaison,  
 ils sont unis à de l'oxigène.

« Les oxides végétaux à deux bases, est-il dit page 125, sont le  
 » sucre (composé de 64 parties d'oxigène, 28 de carbone & 8 d'hy-  
 » drogène, page 142), les différentes espèces de gomme que nous  
 » avons réunies sous le nom générique *muqueux*, & l'amidon. Ces  
 » trois substances ont pour radical l'hydrogène & le carbone, portés  
 » à l'état d'oxide par une portion d'oxigène. On peut, de l'état d'oxide,

» les faire passer à celui d'acide, en leur combinant une nouvelle  
 » quantité d'oxigène, & on forme ainsi, suivant le degré d'oxigénation  
 » & la proportion de l'hydrogène & du carbone, les *différens acides*  
 » *végétaux*.

» Il ne s'agiroit plus pour appliquer à la nomenclature des oxides  
 » & des acides végétaux, les principes que nous avons établis pour les  
 » acides & oxides minéraux, que de leur donner des noms relatifs à  
 » la nature des deux substances qui composent leur base. Les oxides  
 » & acides végétaux feroient alors des oxides & acides hydro-carbo-  
 » neux. . . On pourroit donner plus d'étendue à ce langage, & les  
 » désigner par les dénominations suivantes :

- » Oxide hydro-carboneux,
- » Oxide hydro-carbonique.
- » Oxide-carbone-hydreux,
- » Oxide carbone-hydrique.
- » Acide hydro-carboneux,
- » Acide hydro-carbonique,
- » Acide hydro-carbonique oxigéné.
- » Acide carbone-hydreux,
- » Acide carbone-hydrique,
- » Acide carbone-hydrique oxigéné.

» Nous avons cependant conservé les noms anciens pour les acides  
 » végétaux, en changeant seulement leurs terminaisons.

» Ces acides sont au nombre de treize; savoir, l'acéteux, l'acétique,  
 » l'oxalique, le tartareux, le pyro-tartareux, le citrique, le malique,  
 » le pyro-muqueux, le pyro-lignique, le gallique (1), le benzoïque,  
 » le camphorique, le succinique.

» Quoique tous ces acides soient principalement & presque unique-  
 » ment composés d'hydrogène, de carbone & d'oxigène, ils ne con-  
 » tiennent cependant, à proprement parler, ni *eau*, ni *acide carbo-*  
 » *nique* (air fixe), ni *huile*, mais seulement les principes propres à  
 » les former. La force d'attraction qu'exercent réciproquement l'hydro-  
 » gène, le carbone & l'oxigène, est, dans ces acides, dans un état  
 » d'équilibre qui ne peut exister qu'à la température dans laquelle

---

(1) Si toutefois il mérite ce nom, est-il dit page 307. J'avois dit, en parlant de l'acide gallique, « en supposant que l'acidité du principe astringent soit bien démontrée ». *Essai sur la Nomenclature chimique*, page 280 de ce Journal, septembre 1787.

» nous vivons. Pour peu qu'on les échauffe au-delà du degré de l'eau  
 » bouillante, l'équilibre est rompu, l'oxigène & l'hydrogène se réu-  
 » nissent pour former de l'eau. *Une portion de carbone s'unit à l'hy-*  
 » *drogène pour produire de l'huile.* Il se forme aussi de l'acide carbo-  
 » nique par la combinaison du carbone & de l'oxigène. Enfin il se  
 » trouve presque toujours une quantité excédente de charbon qui de-  
 » meure libre.

» Les oxides du règne animal sont encore moins connus que ceux  
 » du règne végétal, & leur nombre même est indéterminé. La partie  
 » rouge du sang, la limphe, presque toutes les sécrétions sont de  
 » véritables oxides.

» Quant aux acides animaux, le nombre de ceux qui sont connus  
 » se borne actuellement à six, le lactique, le saccho-lactique, le  
 » bombique, le formique, le sébacique, le prussique.

» Tous ces oxides & acides animaux sont composés d'hydrogène,  
 » de carbone, dans lesquels entre presque toujours l'azote (ou air  
 » phlogistique), & souvent le phosphore. *Page 196.*

» L'azote entre aussi quelquefois dans les acides végétaux, par  
 » exemple, dans l'acide tartareux, & même en assez grande quantité ».  
*Page 279.*

Nous avons plusieurs observations à faire sur ce chapitre.

1°. Les treize acides végétaux & les six animaux que, dans la nou-  
 velle nomenclature, on nous avoit donnés pour des êtres simples unis  
 à l'oxigène, sont ici reconnus pour des composés, comme je l'ai prouvé  
 dans mes observations sur cette même nomenclature. Ainsi voilà dix-  
 neuf substances qu'on m'accorde n'être pas des êtres simples.

2°. On convient aussi avec moi que les substances végétales & ani-  
 males sont composées de l'air pur (oxigène), de l'air inflammable  
 (hydrogène), du principe qui, uni avec l'air pur, forme l'air fixe  
 (carbone), enfin d'air phlogistique (azote), que j'ai prouvé être dans  
 toutes les substances végétales. Ici on ne l'admet que dans quelques-  
 unes, comme l'acide tartareux; mais j'ai fait voir que cet air se trouve  
 dans tous les végétaux, néanmoins qu'il est encore plus abondant dans  
 les substances animales, tandis qu'ils contiennent moins d'air pur que  
 les substances végétales.

Nous ne différons donc plus que sur quelques points; 1°. on ne  
 parle point d'air fixe existant dans ces substances. Cependant je crois  
 que cet air y existe. J'ai versé de l'alkali caustique sur de l'huile bien  
 fraîche, sur du suc de raisin, &c. l'alkali est bientôt devenu efferves-  
 cent, sans qu'il parût aucune décomposition dans ces substances, qui  
 ont fourni cet air fixe. D'ailleurs l'air fixe qui se dégage lors de la  
 fermentation vineuse ou putride. . . ne peut avoir été produit, puisque  
 j'ai fait voir que le charbon, absorbant de l'air pur, ne le change

point en air fixe, à moins qu'il ne soit incandescent. 2°. Le point le plus essentiel sur lequel nous ne sommes pas d'accord, est sur la nature du charbon. Je crois avoir assez bien prouvé (1) que le charbon ordinaire est composé, & qu'il n'entre point en nature dans l'air fixe. L'aveu que nous avons vu avoir été fait par l'auteur, chapitre III, qu'il n'y a point d'air fixe dans l'atmosphère, ainsi que je l'avois dit, confirme mon opinion; car d'où vient pour lors l'air fixe qui se trouve dans la crème de chaux, lorsqu'on expose l'eau de chaux à l'air? Admettra-t-on du charbon dans la chaux vive? Enfin n'y ayant pas ordinairement d'air fixe dans l'atmosphère, n'y en ayant point non plus dans l'eau distillée, d'où viendrait donc le charbon qu'on retire des plantes élevées dans cette eau, si ce charbon étoit un être simple? Il faut donc avouer qu'il est composé des différens principes qui nourrissent la plante. 3°. L'auteur admettoit autrefois de l'eau dans le sucre, les acides végétaux, &c. Il n'y en reconnoît plus aujourd'hui: mais comme il n'en donne aucune preuve, je persisterai à regarder, avec tous les chimistes, l'eau comme un des principes des substances animales & végétales. D'ailleurs, il convient qu'il n'y a point d'air sans eau. Il faut donc avouer qu'il y a au moins de l'eau dans les airs, qui font parties constituantes des végétaux & des animaux.

3°. On dit que l'huile n'existe point dans les acides végétaux, & que celle qu'on obtient en les distillant, est produite dans l'instant de la distillation par la combinaison du charbon avec de l'air inflammable. C'est ce que je ne crois pas.

Le charbon éteint dans le mercure, & introduit dans une cloche pleine d'air inflammable, en absorbe beaucoup, & il n'y a point d'huile de formée. Je persiste donc à regarder l'huile végétale comme une espèce de soufre, ou un acide saturé d'air inflammable; de même que le sucre & tous les corps muqueux sont des acides neutralisés par l'huile & peut-être par une portion d'air inflammable. Ces corps muqueux & l'huile sont le produit du travail lent de la végétation. L'huile ne sauroit être formée instantanément dans le moment de la distillation, comme on le suppose ici. Qu'on observe ce qui se passe dans sa formation chez les végétaux.

La sève est d'abord presque purement aqueuse. Elle se charge peu-à-peu de quelques principes. Ces principes deviennent plus abondans, & enfin paroît le corps muqueux avec un acide très-développé, comme on le voit dans les fruits non mûrs, tel que le raisin, &c. Cet acide disparoît à mesure que le fruit mûrit. . . Et enfin on a le sucre, le corps muqueux, &c.

Il en est de même par rapport à l'huile. L'olive est d'abord acerbe,

---

(1) Voyez Discours préliminaire de cette année, pag: 36 & suiv.

c'est-à-dire, qu'elle contient un acide développé. Il disparoit avec la maturité du fruit, & on a de l'huile.

Ces acides ne sont pas détruits. Ils sont donc seulement neutralisés par le travail de la nature dans la maturation des fruits. Ces acides reparoîtront lors de la décomposition du végétal, soit par la combustion, soit par la distillation, soit par la fermentation vineuse, &c. . . Or qu'est-ce qui produit cette neutralisation, si ce n'est l'air inflammable ?

Cet air inflammable n'est point dû à la décomposition de l'eau, comme on l'a avancé, mais à la lumière combinée avec une portion d'air. « Les expériences (est-il dit page 201) qui ont été faites sur » les végétaux, donnent lieu de croire que la lumière se combine avec » quelques parties des plantes, & que c'est à cette combinaison qu'est » dûe la couleur verte des feuilles & la diversité de couleurs des » fleurs. . . Les plantes s'étiolent à l'obscurité. . . On observe la » même chose sur les animaux. Les hommes, les femmes, les enfans, » s'étiolent dans les travaux sédentaires des manufactures, dans les » rues étroites des villes. . . (1).

Cette lumière, ainsi combinée chez les végétaux & les animaux, doit donc être, ou dans l'air inflammable, ou dans l'air phlogistique, ou dans le charbon, ou dans ces trois substances qu'on regarde comme les seuls principes de ces corps unis à l'air pur. Ces substances par conséquent ne sauroient toutes être regardées comme des êtres simples.

Je pense que la lumière se trouve principalement dans l'air inflammable, & qu'elle s'en dégage sous forme de flamme & de lumière lors de la combustion de cet air avec l'air pur. Or cette lumière ainsi combinée, & qui se dégage ensuite sous forme de flamme, de lumière & de chaleur, lors de la combustion, est ce que nous appelons le *principe inflammable ou phlogistique*. Car enfin, puisqu'on convient que la lumière est combinée chez les végétaux & les animaux, il faut qu'on nous dise sous quelle forme elle s'y trouve, & ce qu'elle devient lors de leur décomposition : & puisque l'air inflammable, par son agitation dans l'eau & son séjour sur l'eau, perd son inflammabilité, acquiert des qualités de l'air pur, diminue de volume, &c. il faut donc qu'il soit dépouillé d'un principe quelconque, assez subtil pour s'échapper à travers les vaisseaux, qui le tenoit en partie

(1) « La lumière n'est pas moins utile aux animaux qu'aux végétaux. Un animal » qui en est privé, comme les malheureux qu'on renferme dans des cachots, les » habitans des villes, qui évitent toujours le soleil, &c. devient faible, grêle, » délicat, en un mot, *s'étiole*, si on peut se servir de ce terme dans cette cir- » constance. C'est la principale cause de la différence qu'il y a entre l'enfant » élevé à la campagne, & celui élevé à la ville », pag. 33, tom. II de mon *Essai sur l'Air pur*, &c.

à l'état aëritorme, lui donnoit de la légèreté, caufoit son inflammabilité, &c. &c. &c. . . Or ce principe ne paroît pas pouvoir être autre chose, que le fluide lumineux ou la matière du feu. . . Cela me paroît aussi-bien prouvé qu'aucune chose le soit en Physique. Ce sont des faits & non pas des hypothèses.

4°. Les nouveaux noms qu'on a donnés, ne me paroissent pas admissibles, même dans les principes de la nouvelle nomenclature. Par *hydro-carbone*, & *carbone-hydro*, on veut exprimer l'*hydrogène* & le *charbon*, & le *charbon* & l'*hydrogène*, & cependant on dit seulement *charbon* & *eau*, *hydro*: il faut donc dire *hydrogeno-carbone*, & *carbone-hydrogène*; & enfin *hydrogèneux* au lieu de *hydroeux*, & *hydrogénique* au lieu de *hydrique*.

*Hydreux* voudroit simplement dire *aqueux*.

*Hydrique* signifieroit *aquique*.

*Hydure* signifieroit *ature*. Il faudroit dire *hydrogèneure*.

Je ne répéterai pas que *hydrogène* est un mot qui exprime le contraire de ce qu'on a voulu dire, le principe de l'eau. D'ailleurs il repose sur une hypothèse, savoir, que l'air inflammable est un des principes de l'eau; hypothèse reconnue fautive par le plus grand nombre des savans.

Par *carbone*, on a voulu exprimer le principe charbonneux dépouillé de terres, de sels, &c. au lieu qu'ici on l'emploie toujours pour exprimer le *charbon* ordinaire.

Donner au *sucré*, au *sang*, à la *limphe*. . . le même nom d'*oxide* qu'aux *chaux métalliques*, me paroît peu convenable.

Chapitre XII. *De la décomposition des matières animales & végétales, par l'action du feu.*

Ce chapitre rentre dans le précédent.

Chapitres XIII, XIV & XV. *De la décomposition des oxides végétaux par la fermentation vineuse; par la fermentation acéteuse, & par la fermentation putride.*

« Les effets de la fermentation vineuse (est-il dit page 150) se  
 » réduisent à séparer en deux portions le *sucré*, qui est un *oxide*, à  
 » oxigénér l'une aux dépens de l'autre, pour en former de l'*acide*  
 » *carbonique*, & à désoxigénér l'autre en faveur de la première, pour  
 » en former une substance combustible qui est l'*alkool*; en sorte que  
 » s'il étoit possible de recombinaer ces deux substances, l'*alkool* & l'*acide*  
 » *carbonique*, on reformeroit du *sucré*. Il est à remarquer au surplus  
 » que l'*hydrogène* & le *carbone* ne sont pas dans l'état d'*huile* dans  
 » l'*alkool*. Ils sont combinés avec une portion d'*oxigène* qui les rend  
 » miscibles à l'eau.

» J'avois avancé que l'eau se décomposoit dans la fermentation  
 » vineuse. Je supposois alors qu'il existoit de l'eau toute formée dans

» le

» le sucre; je suis persuadé aujourd'hui qu'il contient seulement les  
 » matériaux propres à la former. On conçoit qu'il a dû m'en coûter  
 » pour abandonner mes premières idées.

» Dans la fermentation putride, la totalité de l'hydrogène se dissipe  
 » sous forme de gaz hydrogène; en même tems l'oxigène & le car-  
 » bone, se réunissant au calorique, s'échappent sous forme de gaz  
 » acide carbonique (Page 154).

» Mais lorsqu'il se trouve de l'azote dans ces substances, il favo-  
 » rise merveilleusement la putréfaction. Il forme encore, en se combi-  
 » nant avec l'hydrogène, de l'alkali volatil ou ammoniacque ».

La fermentation acréteuse ne peut avoir lieu qu'avec le concours de  
 l'air atmosphérique, qui fournit l'oxigène. « On voit par-là ( page 160)  
 » qu'il ne faut qu'ajouter de l'hydrogène à l'acide carbonique, pour le  
 » constituer acide acéteux, ou, pour parler plus exactement, pour le  
 » transformer en un acide végétal quelconque, suivant le degré de  
 » l'oxigénation; qu'il ne faut, au contraire, que retrancher de l'hy-  
 » drogène aux acides végétaux, pour les convertir en acide carbo-  
 » nique ».

Ces assertions étant sans preuves, nous les abandonnons au juge-  
 ment du lecteur. Nous remarquerons seulement que puisque l'acide  
 tartareux contient de l'azote ou air phlogistique, il faudroit encore lui  
 ôter cet air pour le convertir en air fixe. Mais si, comme nous l'avons  
 prouvé, les substances végétales contiennent de l'huile, on sent com-  
 bien toute cette théorie est peu fondée. Tantôt on suppose l'eau décom-  
 posée, tantôt on ne veut plus qu'elle le soit, par exemple, dans la  
 fermentation spiritueuse, comme je l'avois dit. . . Enfin, quoique la  
 fermentation acréteuse exige ordinairement le concours de l'air, cepen-  
 dant j'ai fait aigrir du lait dans des vaisseaux fermés, comme l'avoit  
 fait Schéele.

Chapitre XVI. *De la formation des sels neutres, & des différentes  
 bases qui entrent dans leur composition.*

« Les acides (est-il dit page 163) peuvent être regardés comme  
 » des principes *salifians*, & les substances auxquelles ils s'unissent pour  
 » former des sels neutres, comme des bases *salifiables*.

» Cette manière d'envisager les acides ne me permet pas de les  
 » regarder comme des sels. . . Je ne rangerai pas non plus les alkalis  
 » ni les substances terreuses, telles que la chaux, la magnésie, &c.  
 » dans la classe des sels. Je ne désignerai par ce nom que des com-  
 » posés formés de la réunion d'une substance simple oxigénée avec  
 » une base quelconque.

» Les bases que je nomme salifiables sont la potasse, la soude,  
 » l'ammoniacque, la chaux, la magnésie, la baryte, l'alumine, &  
 » toutes les substances métalliques.

» L'analogie pourroit porter à croire que l'azote est un des principes  
 » constituans des alkalis en général; & on en a la preuve à l'égard  
 » de l'ammoniaque ».

En conséquence on ne met plus ici les alkalis au nombre des substances simples, comme je l'avois prouvé.

Ne plus appeler sels les acides & les alkalis, & parler de principes *salifians* & de bases *salifiables*, c'est bien changer la nomenclature, mais non pas avancer la science.

Chapitre XVII. *Suite des réflexions sur les bases acidifiables, & sur la formation des sels neutres.*

Tous les acides, y compris les métalliques, en supposant que tous les métaux peuvent être amenés à l'état d'acides, sont au nombre de 48, savoir, le sulfureux, le sulfurique (vitriolique), le phosphorique, le phosphoreux, le muriatique (le marin), muriatique oxigéné (marin avec excès d'air pur), nitreux, nitrique, nitrique oxigéné, carbonique (air fixe), 13 acides végétaux, 6 acides animaux, le fluorique, le boracique, & 17 acides métalliques.

« Les bases salifiables sont au nombre de 24, savoir, trois alkalis,  
 » quatre terres, & dix-sept substances métalliques. En supposant que  
 » chaque acide peut s'unir à chacune des bases, on aura 1152 sels  
 » neutres ».

Le nombre des sels neutres seroit bien plus considérable dans cette hypothèse, si on reconnoît des sels neutres à deux ou trois bases, & peut-être davantage. D'ailleurs il peut y avoir encore des sels neutres avec excès d'acide: ainsi l'alun octaèdre paroît être avec excès d'acide, tandis que dans l'alun cubique, l'acide est saturé. Mais il peut aussi y avoir des sels avec excès de bases. Ajoutons qu'il y a un bien plus grand nombre d'acides végétaux & animaux qu'on ne suppose ici. Ainsi le nombre des sels neutres sera beaucoup plus considérable.

L'auteur, après avoir rapporté l'observation que les métaux ne se dissolvent dans les acides qu'autant qu'ils sont déjà unis à une portion d'oxigène, dit page 180, « il est assez probable que les quatre terres  
 » salifiables contiennent de l'oxigène. . . Ces substances pourroient  
 » bien n'être que des métaux oxidés (c'est-à-dire, chaux métalliques).  
 » Au reste, ce n'est qu'une simple conjecture ».

La seconde partie de l'ouvrage traite des différens sels neutres. Nous ne suivrons point l'auteur dans tous ces détails.

Il donne d'abord le tableau des substances simples, qu'il réduit aujourd'hui à 33, au lieu de 55 qu'il admettoit dans la nouvelle nomenclature. Ces 22 substances simples supprimées, sont les trois alkalis & les dix-neuf acides végétaux ou animaux.

Voilà de grands changemens, mais sans doute le tems & la philosophie en amèneront bien d'autres, qui suivent même des nouveaux



principes contenus dans cet ouvrage. Par exemple, en parlant de l'acide marin ou muriatique, il est dit, page 255 :

« M. Berthollet avoit soupçonné que ce radical (le muriatique) » pouvoit être de nature métallique; mais comme il paroît que l'acide » muriatique *se forme journellement dans les lieux habités, par la* » *combinaison de miasmes & de fluides aëriiformes*, il faudroit sup- » poser qu'il existe un gaz métallique dans l'atmosphère, ce qui n'est » pas sans doute impossible, mais *ce qu'on ne peut admettre au* » *moins que d'après des preuves* ».

Les partisans de la nouvelle théorie ne devoient jamais s'écarter de cette dernière réflexion, & ne pas nous donner toutes leurs hypothèses comme des choses existantes. Sur quoi peut être fondée l'idée que l'acide marin a pour base une substance métallique? N'est-ce pas pour dire qu'on avance une hardie nouveauté? . . . Beccher avoit bien dit que l'acide marin contenoit la terre *mercurielle*. Mais cette idée n'étant étayée d'aucunes preuves, fut aussi-tôt abandonnée. Rouelle a aussi dit avoir retiré du mercure coulant de nos sels gris de France; mais sans doute on ne regardera pas ce mercure comme provenu de l'acide marin, ou concourant à le produire.

Mais puisque l'acide marin *se forme journellement*, comme je l'avois dit, *par la combinaison de miasmes & de fluides aëriiformes*, ce n'est donc point une substance simple.

Nous en pouvons dire autant du charbon, du soufre & du phosphore, que nous voyons se former par-tout, mais principalement chez les végétaux élevés dans l'eau distillée.

Voilà donc encore quatre substances qu'on doit ôter de celles qu'on regardoit comme simples, qui par conséquent seront réduites à vingt-neuf.

L'air pur, l'air inflammable, l'air phlogistique, ou l'oxygène, l'hydrogène, & l'azote ne sont très-certainement que des modifications d'un seul principe. Ainsi ces trois substances doivent être réduites à une seule élémentaire. Il n'en restera donc que vingt-sept qui seront la lumière, le calorique, une espèce d'air, les bases de l'acide fluorique & de l'acide boracique, les cinq terres & les dix-sept substances métalliques.

Nos connoissances sont très-bornées sur les substances métalliques, & les acides fluorique & boracique; mais en supposant avec tous les chimistes que les substances métalliques peuvent toutes être amenées à l'état d'acides, l'analogie nous dit que ces acides doivent être composés comme tous les acides végétaux, les animaux, le marin, &c. de différens fluides aëriiformes, &c. &c. que par conséquent ce ne sont point des substances simples.

Quant aux cinq terres, nous n'avons que des probabilités pour les regarder comme les modifications d'une seule. L'Auteur conjecture, comme nous avons vu, que ce sont des chaux métalliques; mais excepté

la terre pesante, rien ne le prouve pour les autres. Elles me paroîtroient plutôt, ainsi que je l'ai dit, se rapprocher des alkalis avec qui elles ont un si grand nombre de rapports, tels que la chaux vive. On retire de la magnésie en décomposant le natron. . . . (1) & on ne regardera pas les alkalis comme des chaux métalliques, &c. &c. Peut-être la terre siliceuse n'est-elle qu'un sel, c'est-à-dire, une combinaison d'une base quelconque avec un acide : combinaison que l'art n'a encore pu briser. Conjecture pour conjecture, celle-ci me paroîtroit préférable. Au reste, j'ai fait voir ailleurs combien les alkalis se rapprochent des acides, puisque les chaux métalliques ont toutes les propriétés des alkalis, & acquièrent celles des acides en se combinant avec une plus grande quantité d'air pur. Mais que nous regardions les terres comme rapprochant des acides ou des alkalis, elles cesseront de pouvoir être mises au nombre des substances simples, puisque les acides & les alkalis sont des composés, même suivant l'Auteur.

Il n'y aura donc en dernière analyse que la lumière, le calorique ou matière du feu, en supposant qu'il diffère de la lumière, une espèce d'air (l'eau suivant moi), (& peut-être une espèce de terre) que nous puissions regarder comme élémentaires.

Tout ce que nous venons de dire sur les élémens repose sur de simples analogies, & par conséquent se tient dans la classe des probabilités. Ces analogies étant foibles, les probabilités le sont également. Mais qu'on n'oublie pas que toutes nos connoissances, qui ne sont pas fondées sur l'évidence, ne le sont que sur des analogies; & les analogies qui nous disent que les dix-sept substances ou acides métalliques, les acides du fluor & du borax, les cinq terres anciennement connues, les deux nouvelles dont parle M. Klaproth, & toutes celles que l'on pourra trouver, ne sont pas des substances simples, sont plus fortes que les analogies qui nous représentent ces substances comme des êtres simples; par conséquent nous devons nous tenir aux premières, jusqu'à ce que de nouveaux faits étendent nos connoissances.

Le Lecteur pensera ce qu'il voudra des nouveaux noms qui se trouvent dans cet Ouvrage, & qui sont tout-à-fait étrangers à la science; car les sciences n'avancent pas par les noms, mais par les faits. Les Black, les Schéele, les Priestley, les Cavendish, &c. &c. dont les découvertes ont si fort reculé les bornes de nos connoissances, ne se sont pas amusés aux noms: ils ont employé les plus simples pour faire connoître leurs découvertes. . . .

Mais on verra sans doute avec plaisir ces hardies nouveautés, cinquante-cinq substances simples, dont on nous avoit effrayés, disparaître devant la raison. On peut dire aujourd'hui que l'Auteur se rapproche on ne peut

---

(1) Voyez le Mémoire de M. Lorgna dans ce Journal.

davantage des principes que j'ai exposés dans mes réflexions critiques sur la nouvelle Nomenclature (1) & ailleurs, & qu'il n'y a plus guère que deux points qui méritent d'être discutés entre nous.

Le premier est de savoir si la matière de la chaleur qui se dégage lors de la combustion des corps sous forme de chaleur & de flamme, vient uniquement de l'air pur ou du corps combustible. On sera sans doute surpris qu'après toutes les preuves que j'ai données que cette matière de la chaleur n'est point fournie par l'air pur, on ne trouve rien dans cet Ouvrage, non plus que dans aucun autre des partisans de cette doctrine qui tende à établir ce point essentiel, & sur lequel repose toute la nouvelle théorie. On ne se fonde donc que sur la première assertion de M. Crawford qui avoit dit que l'air pur contenoit quatre-vingt-sept fois plus de chaleur que l'eau; mais comme on n'aime point à citer les autres, on n'a point parlé de M. Crawford, & on répète toujours, sans néanmoins donner aucune preuve, que dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable, la chaleur & la flamme viennent presque uniquement de l'air pur; quoique j'aie, je crois, démontré qu'elles viennent principalement de l'air inflammable; & que M. Crawford lui-même dise aujourd'hui que la chaleur de l'eau étant 1000, celle de l'air pur n'est que 4000, tandis que celle de l'air inflammable est 21000.

QUE LES PARTISANS DE LA NOUVELLE DOCTRINE NOUS DISENT DONC AU NOM DE LA VÉRITÉ SUR QUOI ILS FONDENT LEUR ASSERTION.

Le second point à discuter est la composition & décomposition de l'eau. Or, nous avons vu que toutes les expériences sont contraires à cette hypothèse. L'air inflammable obtenu dans cette prétendue décomposition de l'eau, vient du métal ou du charbon employés, & non point de l'eau; & la combustion de l'air inflammable avec l'air pur ne donne pas de l'eau pure, mais beaucoup d'acide nitreux & une petite portion d'acide marin. M. Keir ayant analysé 442 grains de l'eau obtenue par M. Priestley dans la combustion de ces airs (l'air pur avoit été retiré de la manganèse) faite dans un tube de cuivre, en a retiré une quantité d'acide égale à celle qui est contenue dans 23,5 grains de nitre; tandis que M. le Fèvre qui avoit fait la détonation dans des vaisseaux de verre, n'a retiré de 11 onces 3 gros 54 grains ou 5606 grains d'eau que l'acide contenu dans 26,5 grains de nitre, c'est-à-dire, environ douze fois moins. Ce qui prouve que l'acide nitreux dans cette dernière expérience s'est décomposé à mesure qu'il étoit formé & a produit la grande quantité d'air phlogistique que M. le Fèvre a obtenu.

La dernière partie de cet Ouvrage contient la description des instrumens. Elle est enrichie d'un grand nombre de gravures, que nous devons aux talens de Madame Lavoisier.

---

(1) Dans de Journal, septembre 1787.

On voit par ce court extrait combien les sentimens de notre célèbre Auteur different aujourd'hui de ceux qu'il avoit adoptés dans la nouvelle Nomenclature, & se rapprochent des miens. La droiture de son esprit, ainsi que son amour pour la vérité, en l'éloignant de nouveautés hasardées le rameneront sans doute aux autres points de théorie confirmés par tous les faits, & admis par tous les physiciens. Je me féliciterai si je puis y avoir contribué.



## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

**S**EPTIMA *Dissertatio Botanica, &c. c'est-à-dire : Septième Dissertation Botanique, contenant quatorze genres de la Monadelphie, ornée de 24 Planches ; par M. l'Abbé CAVANILLES, de l'Académie des Sciences d'Upsal, &c. A Paris, chez Didot fils, rue Dauphine.*

M. l'Abbé Cavanilles après avoir parcouru la Monadelphie de Linné dans les six Dissertations précédentes, s'est proposé d'augmenter cette classe en y ajoutant les genres dont les étamines sont réunies dans un seul corps. Il observe que Linné avoit dispersé parmi les autres classes de son système un grand nombre de genres, malgré le caractère constant de la réunion des étamines. C'est pour rétablir la véritable place que M. l'Abbé nous donne dans cette Dissertation quatorze genres, dont trois nouveaux, appartenans presque tous à la famille des *Azedarach*. Son travail est toujours intéressant & par l'exactitude des descriptions des plantes & par la beauté des planches dessinées par lui-même.

La huitième Dissertation qu'il annonce, est sous presse.

Nota. Faute à corriger dans le cahier de mars, page 185.

La demi-ligne *Sida capillaris*, &c. est mal placée, elle doit être comme ici :

<i>Sida paniculata</i> , pag. 112.	}	<i>Sida capillaris</i> , pag. 10, tab. 1, f. 7.
		<i>Sida paniculata</i> , pag. 16, tab. 12, f. 1.

*Revue générale des écrits de LINNÉ: Ouvrage dans lequel on trouve les Anecdotes les plus intéressantes de sa vie privée, un abrégé de ses Systèmes & de ses Ouvrages, un extrait de ses Aménités Académiques, &c. &c. &c. par RICHARD PULTNEY, traduit de l'Anglois, par L. A. MILLIN DE GRAND-MAISON, avec des notes & additions du Traducteur, 2 vol. in-8°. Prix, 8 liv. brochés, 10 liv. reliés, & 9 liv. brochés francs de port par la poste. A Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel de Coërosquet, N°. 20.*

Linné a fait un si grand nombre d'Observations, il a décrit tant d'objets particuliers, qu'on ne croiroit pas qu'il eût pu lui demeurer du tems pour d'autres Ouvrages. Cependant il en a fait un grand nombre que M. Pultney fait ici connoître. La traduction que nous en donne M. de Grand-Maison,

& les notes savantes qu'il a ajoutées, ne peuvent que répandre de plus en plus parmi nous l'étude de l'Histoire-Naturelle.

*Calendrier Solaire, perpétuel & universel, contenant la longitude, l'ascension droite, la déclinaison du Soleil & sa hauteur méridienne pour tous les différens lieux de la Terre; le lever & le coucher du Soleil pour toute l'Europe; la distance de l'équinoxe & l'équation du Temps; enfin, les Lettres dominicales, au moyen desquelles on connoît le jour de la semaine qui répond au quantième du mois; publié par M. RUELLE, Astronome, de la Société Royale Basquaise. Prix, 4 liv. 10 sols relié. A Paris, chez l'Auteur, à l'Observatoire Royal de Paris; Bluet fils, Libraire, successeur de M. Jombert l'aîné, Libraire du Roi pour l'Artillerie & le Génie, rue Dauphine, N°. 112, 1789.*

Ce Calendrier est composé de douze cartes gravées avec beaucoup de soin; chaque carte est divisée en deux tableaux qui renferment les 30 & 31<sup>e</sup> jours de chaque mois; chaque tableau est divisé en douze colonnes, & les résultats qu'elles contiennent sont calculés de manière que d'une seule ouverture de compas l'on peut trouver pour chaque jour la longitude du soleil, son lever & son coucher, la distance de l'équinoxe, l'équation du temps, &c. Ce Calendrier est précédé d'une Introduction & de plusieurs Tables qui suffisent pour que tout le monde puisse en faire usage avec beaucoup de facilité.

*Expériences sur les Végétaux, spécialement sur la propriété qu'ils possèdent à un haut degré, soit d'améliorer l'air quand ils sont au soleil, soit de le corrompre la nuit ou lorsqu'ils sont à l'ombre, auxquelles on a joint une méthode nouvelle de juger du degré de salubrité de l'Atmosphère; par JEAN INGEN-HOUSZ, Conseiller Aulique & Médecin du Corps de Sa Majesté l'Empereur & Roi, Membre de la Société Royale de Londres, de la Société Philosophique Américaine de Philadelphie, &c. &c. tome second. A Paris, chez Théophile Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, N°. 18.*

M. Ingen-Housz donna le premier volume de cet Ouvrage en 1780. On fait avec quel empressement il fut accueilli du Public. Ce second volume n'intéressera pas moins les savans: ils connoissent la manière de travailler de ce célèbre Physicien.

## T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

*T*RAITÉ sur l'origine & la formation des Champignons; par M. MÉDICUS, extrait par M. DE REYNIER, page 241  
 Découverte d'un nouvel Alkali minéral, près de Schwarzbouurg, dans

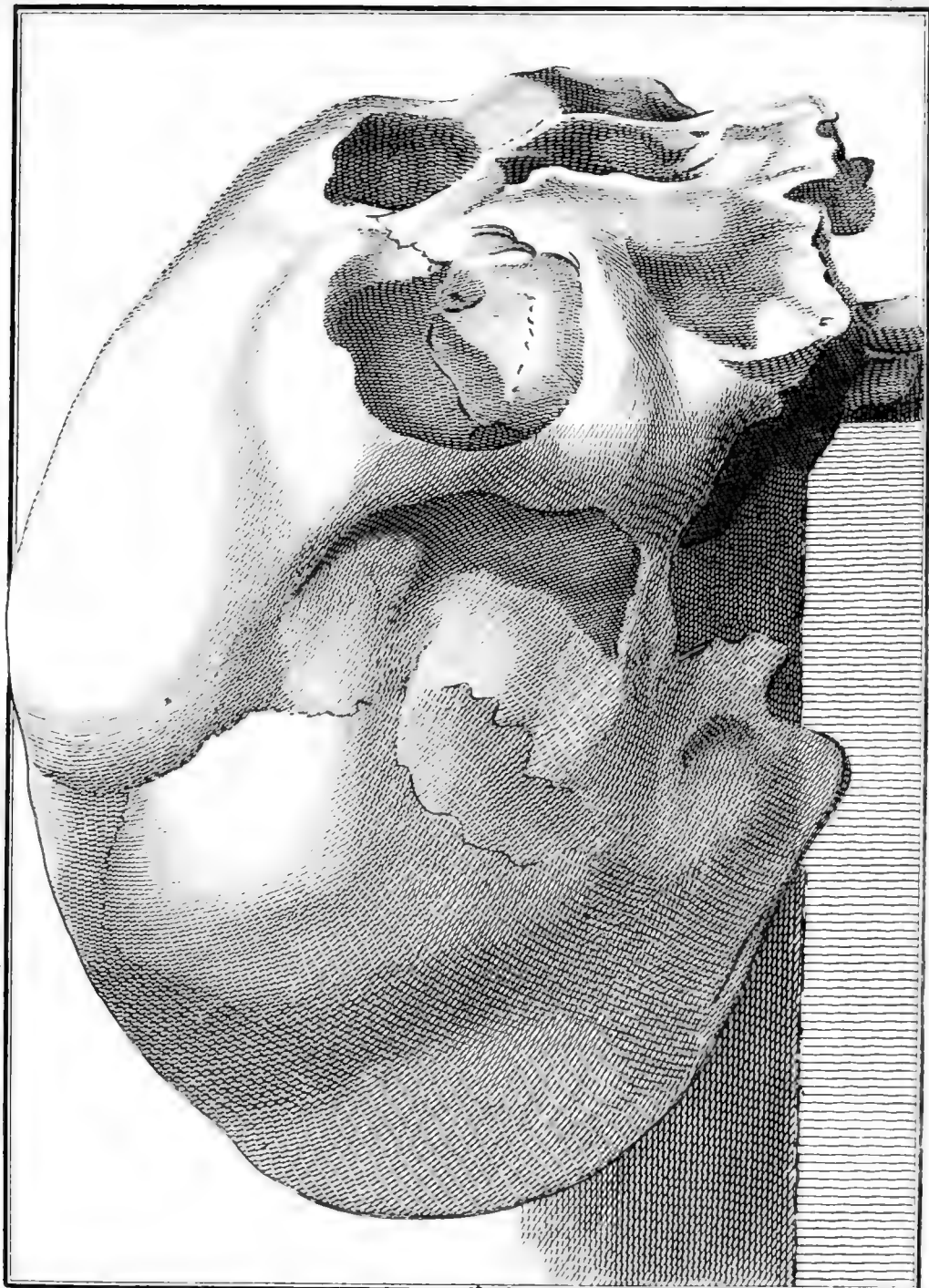
## 320 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &amp;c.

<i>La contrée de Berne &amp; de Freybourg ; par M. MOREL : article extrait des Annales chimiques de M. CKELL, par M. COURRET ,</i>	247
<i>Dissertation sur la conformation de la Tête des Caraïbes &amp; sur quelques usages bizarres attribués à des Nations sauvages ; par M. ARTHAUD, Secrétaire du Cercle des Philadelphes ,</i>	250
<i>Lettre de M. GEOFFROY, Directeur du Canal de Languedoc , à M. l'Abbé ROZIER, sur des Observations de l'Hygromètre à cheveux ,</i>	255
<i>Description d'un nouvel Instrument électrique capable de ramasser une petite quantité d'Électricité &amp; de la condenser ; par M. TIBERE CAVALLO ,</i>	258
<i>De l'Adulaire , &amp; de ses caractères extérieurs ; par M. STRUVE ,</i>	261
<i>Analyse chimique de l'Adulaire ou du Feld-Spath transparent ; par M. BERNARD-FRÉDÉRIC MORELL, Apothicaire à Berne, &amp; Membre de la Société Physico-Economique : traduite de l'Allemand , par M. STRUVE ,</i>	265
<i>Extrait d'un Ouvrage qui a pour titre : la Theoria del Calore ; par M. le Docteur GIOVACCHINO CARRADORI ,</i>	271
<i>Lettre de M. VAN MARUM, à M. le Chevalier MARSILIO LANDRIANI, à Milan, contenant la description des Frottoirs électriques d'une nouvelle construction, dont l'effet surpasse de beaucoup celui des Frottoirs ordinaires ,</i>	274
<i>Lettre de M. DE REYNIER, à M. DE LA MÉTHERIE, sur l'origine des Galles ,</i>	296
<i>Notes sur la réclamation de MM. TILLET, BAUMÉ, D'ARCET, BERTHOLET &amp; DE FOURCROY, insérée dans le Journal dernier sous le titre d'Observations sur les Essais d'Or ; par M. SAGE ,</i>	298
<i>Traité élémentaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau &amp; d'après les découvertes modernes ; par M. LAVOISIER, de l'Académie des Sciences, de la Société de Médecine, des Sociétés d'Agriculture de Paris, d'Orléans, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, de la Société Helvétique de Basle, de celles de Philadelphie, Harlem, Manchester, Padoue, &amp;c. &amp;c. extrait par M. DE LA MÉTHERIE ,</i>	304
<i>Nouvelles Littéraires ,</i>	318

## A P P R O B A T I O N.

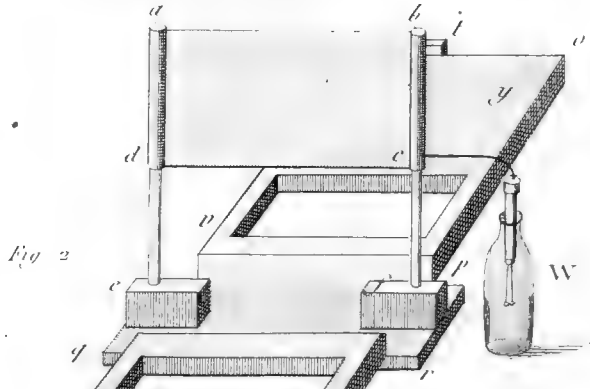
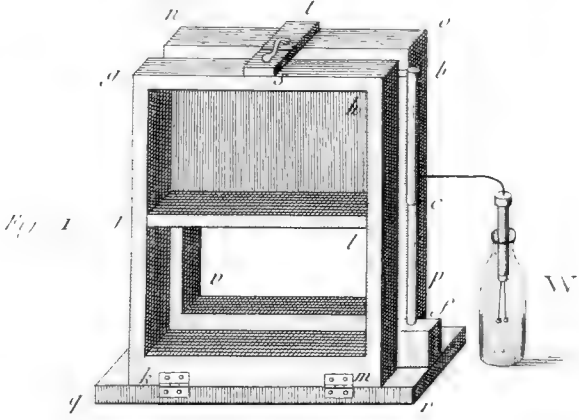
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & DE LA MÉTHERIE, &c.* La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'ellime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Avril 1789.

VALMONT DE BOMARE.

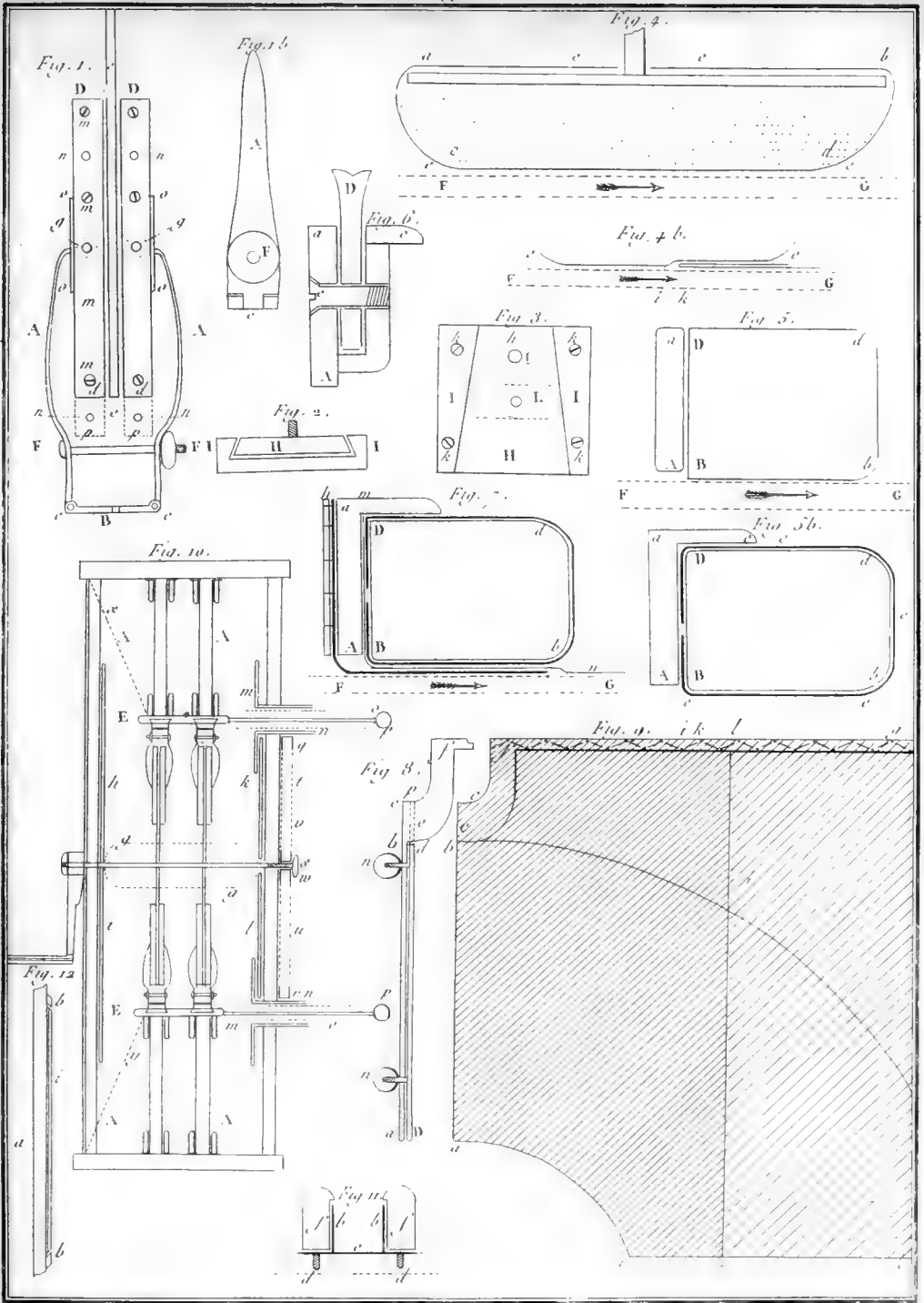














# JOURNAL DE PHYSIQUE.

M A I 1789.

## OBSERVATIONS

*SUR LA GELÉE ET LE FROID, SUR LA CHALEUR,  
LES ECLAIRS, LE TONNERRE, &c.*

**B**OERHAAVE par une suite d'expériences a reconnu qu'au moyen de l'ébullition ou de l'ignition, on introduit une grande quantité de particules ignées dans les corps, on augmentoit leur chaleur, leur rarefaction, & qu'à mesure que la dissipation des particules ignées s'opéroit; les corps se refroidissoient & se condensaient, & il a conclu que la présence des particules ignées étoit la cause de la chaleur dans les corps, & leur absence ou dissipation la cause de leur refroidissement.

D'autres physiciens ont attribué la chaleur au mouvement & au frottement des parties des corps qui en résultent; Macquer a soutenu cette opinion dans son Dictionnaire de Chimie.

Schéele & d'autres chimistes modernes, regardent la chaleur comme une substance; comme un corps; il est constant qu'en effet l'introduction des particules ignées dans les corps, les rareté & augmente leur chaleur, & que la dissipation de ces particules occasionne en eux la condensation & le refroidissement; mais ne pourroit-on pas croire que les corps privés de ces particules étrangères, reviennent seulement à leur température ordinaire, qu'un refroidissement plus considérable dans les corps n'est point occasionné seulement par la dissipation des parties ignées, mais qu'il est dû à l'action de quelques substances capables d'opérer la congélation & la condensation des corps.

Le célèbre Musschenbroëk, Huxham, & d'autres Physiciens, peu satisfaits de la cause généralement admise par les savans pour la congélation, & frappés d'une infinité de phénomènes qui se remarquent dans les grands froids, ont cru qu'il falloit recourir aux parties frigorifiques pour les expliquer; ils ont étayé leur opinion du raisonnement & de l'expérience.

L'opinion de Musschenbroëk a pour elle une infinité de faits; & au risque d'effaroucher d'abord la foule des physiciens attachés aux idées les

plus reçues, qui veulent tout expliquer, craignent de ramener dans la physique les qualités occultes, admettent cependant la dissipation des particules ignées pour cause de la congélation, les émanations magnétiques, &c. au risque, dis-je, de les effaroucher, j'admettrai avec Schéele une substance propre à exciter la chaleur, avec Musschenbroëk & ses sectateurs une substance frigorigène, ou propre à occasionner la congélation, & sur ces matières intéressantes, je présenterai quelques faits propres à faire naître des doutes dans les esprits non prévenus.

*Observations sur la Gelée blanche.*

La gelée blanche paroît être une espèce de cristallisation, formée par l'eau répandue dans l'air, & combinée avec un autre principe.

La gelée blanche a lieu par un tems calme & serein; on la remarque rarement, ou pour mieux dire jamais, lorsque le vent se fait sentir; elle se forme & paroît sur-tout dans les bois, les vallées, dans les lieux bas, sur les prairies, les fumiers, aux lieux abrités, & dans tous les endroits humides, elle se forme moins facilement dans les lieux élevés, & où l'air est en mouvement.

Elle exige un certain degré de refroidissement dans l'air, & on ne la voit que dans le printems, l'automne, & si on l'observe quelquefois en été, c'est dans les lieux que j'ai indiqués plus haut, & lorsqu'il règne des vents du nord très-froids.

Si le froid est un peu intense, on remarque aussi de la glace dans les fossés, sur les eaux dormantes, tandis que la gelée blanche se montre sur les plantes.

Elle se résout constamment en eau.

Elle ne se forme point, quoique le tems soit calme & froid, s'il y a excès d'humidité dans l'air; seroit-ce parce qu'alors l'eau domine trop dans l'atmosphère sur l'autre principe? Les gens de la campagne connoissent ce phénomène: ils disent, la gelée n'a point eu lieu, parce qu'il y avoit trop d'eau.

Elle ne se forme point non plus quand le ciel est couvert de nuages; comme ils sont composés de parties aqueuses, lorsqu'ils couvrent le ciel, ils indiquent que l'humidité est abondante dans l'air, & par conséquent qu'il y a excès de parties aqueuses; cette cause est-elle la seule, quand il y a des nuages? l'air étant toujours plus agité, le calme si nécessaire à la cristallisation ne manque-t-il pas alors? On est porté à croire que les deux causes agissent concurremment, peut-être faut-il encore quelque condition qui échappe à l'observation, telle que la sérénité & la pureté du ciel (1).

---

(1) C'est au lever du soleil que le froid est plus vif, c'est même alors que les

La gelée blanche est très-nuisible aux jeunes bourgeons des plantes sur-tout lorsque le soleil à son lever vient à les frapper. S'il ne se montre que quelque tems après son lever, la gelée ayant le tems de se résoudre en eau, perd ses effets nuisibles. Les jardiniers instruits de ces accidens si communs au printems, abritent leurs arbres en espalier, par des toits, des auvents, des paillassons; d'autres arrosent les arbres, en répandant ainsi beaucoup d'eau, ils produisent l'excès d'humidité & détruisent la gelée.

Les observations prouvent que l'eau entre pour beaucoup dans la formation de la gelée blanche, & que pour que cette espèce de cristallisation ait lieu, il faut que l'air soit calme, & qu'il n'y ait presque point de mouvement dans l'atmosphère; cette loi s'observe dans la formation de presque tous les fels qui se cristallisent.

La gelée blanche étant visiblement une cristallisation, par conséquent un composé doit être formé de la combinaison de deux principes, 1°. l'eau, 2°. une substance quelconque. Mais quelle est sa nature? Nous examinerons cette question ci-après.

#### *De la Gelée & du Froid.*

La glace se forme d'abord sur les fumiers, dans les fossés, sur les canaux & les eaux stagnantes; si le froid augmente, elle se forme sur le bord des ruisseaux & des rivières; & s'il acquiert toujours de l'intensité, les glaçons détachés des bords se réunissent, les rivières charrient, & dans le froid extrême, les fleuves les plus rapides se gèlent.

La glace se forme par un ciel serein, par un tems calme, & de préférence dans les lieux bas & abrités; le mouvement s'oppose beaucoup à sa formation, soit celui de l'air, soit celui des eaux; c'est pourquoi celles qui n'ont aucun mouvement gèlent facilement, & les grands fleuves, dont le cours est droit & rapide, se prennent avec difficulté; c'est aussi pourquoi la glace se forme, d'abord sur le bord des mares, des étangs, des canaux & des rivières, où les parties des fleuves sont arrêtées par des flottemens, & c'est dans le courant de l'eau que les rivières prennent le plus tard; on remarque aussi que si le vent est considérable, la glace se forme plus difficilement; & c'est une chose digne d'observation, que souvent par un vent, qui procure un froid excessif les rivières gèlent très-peu, que les glaçons & les rivières se prennent par des froids moins sensibles, & par un tems calme. Ces observations démontrent combien le mouvement de l'air s'oppose à la congélation.

Ainsi le même phénomène s'observe mieux dans les grandes gelées, que

---

faibles congélations se forment. Les gens de la campagne remarquent souvent qu'il n'y a pas de gelée avant le crépuscule, & qu'elle se forme lorsqu'il commence.

dans les gelées blanches, c'est-à-dire, qu'il faut le calme pour que la congélation ait lieu.

Lorsque la gelée a commencé à pénétrer dans les maisons, il y gèle assez constamment, & la congélation y devient très-forte, quoique souvent le froid n'y soit pas dans le même rapport (1).

Si on couvre des fruits avec un drap mouillé, ils ne gèlent point, & se trouvent plus défendus que s'ils eussent été couverts d'une grande quantité de paille.

Si quelques parties du corps ont été frappées de la gelée, au point de craindre qu'elles ne soient mortifiées, ou les fait froter avec de la neige ou de la glace, pour la préserver de cet accident (2).

Les congélations les plus fortes, les plus générales & les plus grands froids, arrivent lorsque la neige couvre la terre.

Dans les faux dégels arrivés en décembre 1788, on a remarqué que la partie intérieure des murs des maisons étoit couverte de petits cristaux, on les a observés aux parois intérieures, & même aux voûtes des caves.

Les phénomènes ci-dessus détaillés, portent à croire que la gelée est une espèce de cristallisation, & une combinaison de deux principes, 1°. l'eau qui abonde dans la glace, & dans laquelle elle se résout, 2°. d'un autre principe quelconque.

Musschenbroëck, Huxham, frappés des phénomènes qu'on remarque dans le froid & la gelée, ont pensé qu'il falloit admettre une substance frigorifique; on a rejeté cette opinion comme contraire aux principes reçus en physique, & propre à y ramener les causes occultes; l'existence des parties frigorifiques paroît cependant démontrée par les faits.

La gelée blanche & la glace, sont des composés cristallins d'eau & d'une autre substance; elles se résolvent en eau, & la substance qui est combinée avec elles disparoît, comme on le remarque aussi dans la fonte de la neige, qui est également une eau glacée & divisée en très-petites molécules. Comme le nitre dissous, favorise la congélation des liqueurs,

(1) La gelée pénètre difficilement dans les caves profondes: on cite en ce moment quelques caves d'une grande profondeur, où il n'avoit point gelé depuis un siècle, & dans lesquelles il a gelé cette année; en général, c'est à l'air libre que s'opèrent toutes les variations sensibles de l'atmosphère; si on bouche les caves, l'air y étant en repos, la température reste la même; les caves & sur-tout les plus profondes, contenant des parties humides, ou un air plus pesant, admettent difficilement les impressions de l'air extérieur; cependant, dans les grandes gelées, les parties congelantes accumulées par la durée des grands froids, pénètrent dans les caves, & y occasionnent la congélation; il faut pour cette raison les fermer avec le plus grand soin. Les parties congelantes étoient en décembre 1788 si abondantes dans l'air, qu'elles ont pénétré même dans les puits; plusieurs ont été gelés.

(2) Ce phénomène & le précédent, en démontrent les affinités. L'attraction des parties congelées & des parties congelantes, en démontre également l'existence.



quelques physiciens ont cru que la neige étoit formée d'eau & d'acide nitreux; mais la distillation de la neige ne donne que de l'eau, & démontre que ni le nitre, ni aucun corps que l'analyse chimique puisse saisir, existe dans la neige; il faut donc que le corps qui entre dans sa composition, soit incoërcible.

Ce corps intégrant de la neige, cette substance congelante, paroît être la matière électrique.

On voit qu'elle abonde dans les gelées & les grands froids; sa présence se manifeste alors dans la flamme du bois qui brûle, & qui a une sorte de bruissement comme les étincelles électriques; on remarque également alors dans le feu une sorte d'attraction & de répulsion de l'électricité; car elle se porte avec vivacité sur les corps en combustion, & elle a une sorte de réaction sur ceux qui sont près du feu. On sent alors la chaleur bien plus vivement, que lorsqu'il fait moins froid, & c'est dans ces momens qu'on essuye aux jambes ces stigmates qui y restent pendant l'hiver.

C'est dans les tems froids, & par les vents du nord qui les occasionnent, que l'on voit le plus souvent ces phénomènes électriques, qu'on appelle des aurores boréales. Dans les grands froids que nous venons d'éprouver, en décembre 1788, on en a vu très-fréquemment à Francfort, & il en a paru aussi plusieurs sur notre horison (1).

La gelée, qui est une eau glacée, est toujours accompagnée de matières électriques, comme nous le verrons plus bas.

C'est sur des hautes montagnes, où se trouvent des neiges éternelles, que l'électricité abonde le plus; son séjour paroît être la région supérieure de l'atmosphère, peut-être aussi l'un & l'autre pôle. Les vents du nord qui nous donnent les grands froids, poussent-ils vers nous du pôle arctique la matière électrique? où disposent-ils l'air de manière que l'électricité se porte en plus grande quantité de la région supérieure vers la terre? Dans les grands froids & les fortes gelées, le baromètre est toujours très-haut; il est certain que les vents du nord nous apportent les parties frigorifiques, & occasionnent les diverses congélations. Virgile avoit raison de dire:

*Utque ferunt gelidis concrefcere ventis.*

Plusieurs physiciens, entr'autres M. de Morveau, pensent que la grêle se forme dans les régions élevées de l'air, par l'effet de la matière électrique.

M. de Saussure, dans son dernier voyage en 1788, sur les glaciers des Alpes, pendant qu'il éprouvoit un froid extrême, environné de glace, incommodé de la grêle, essuyoit aussi les effets de la foudre, & remarquoit par l'électromètre que l'électricité étoit très-abondante dans l'air.

M. Quinquet prétend avoir obtenu par le moyen de la machine

---

(1) Voyez le Mercure de France, N<sup>o</sup>. 2, 1789.

électrique & de l'émanation de l'électricité combinée avec l'eau, du verglas, du givre, de la grêle & de la neige. Il est à regretter qu'il n'ait point répété cette expérience intéressante; mais ce que l'art a tant de peine à obtenir, la nature l'exécute dans ses vastes laboratoires.

Si les vents du nord règnent, si l'électricité est abondante dans l'atmosphère, le calme survenant, on a de la gelée blanche ou de la glace.

Si les vapeurs divisées par le soleil montent dans l'atmosphère, jusqu'à la région où la matière électrique est abondante, il se forme aux différentes hauteurs, de la neige, du givre ou de la grêle.

*De la Chaleur, des Orages, &c. &c.*

La chaleur présente d'autres phénomènes: si les vents ont soufflé pendant quelque tems de la partie du sud ou de l'ouest, si l'ardeur du soleil a occasionné beaucoup d'évaporation ou d'exhalaisons, l'humidité très-divisée s'est élevée dans l'air, les vapeurs venant à se condenser avant que d'avoir pu monter dans les plus hautes régions, se résolvent en pluie, si elles ont été assez divisées pour s'élever, ce qui arrive sur-tout par le calme, lorsqu'il dure plusieurs jours; elles montent dans les régions les plus élevées de l'air, y rencontrent la matière électrique, qui y est toujours abondante, l'eau se combine avec elle, & se forme en grêle.

Dans cette même région les exhalaisons sulfureuses très-divisées, & qui sont élevées en même-tems, rencontrent également la matière électrique, se combinent avec elle, & forment du phlogistique, c'est-à-dire, la matière des éclairs; ainsi l'électricité se trouve alors dans deux états; combinée avec les parties aqueuses, elle forme la grêle; combinée avec les exhalaisons sulfureuses, elle forme la matière de la foudre: c'est pour-quoi dans les orages, les nuées contiennent de la grêle & les éclairs.

Ces nuées venant à descendre & à se rencontrer, se réunissent, & deviennent plus ou moins considérables avant que de s'ouvrir; par les loix de l'affinité, les petits grains de grêle s'unissent les uns aux autres, & forment ces énormes glaçons si destructeurs. La matière électrique phlogistiquée, ainsi que celle qui n'est point combinée, s'échappe d'un nuage pour passer dans un autre, ces nuées mises en mouvement par le vent, essuyent des frottemens qui occasionnent les scintillations de la matière électrique, & l'on voit briller alors les éclairs qui parcourent toute l'atmosphère, & se propagent dans toutes les parties de l'espace où les matières sulfureuses sont abondantes.

Dans les orages, la matière électrique abonde, comme on l'éprouve par la quantité de grêle qui tombe, par les éclairs multipliés qui répandent souvent une odeur sulfureuse qui se fait vivement sentir. Dampier dit que dans le passage des sibustiers à la mer du Sud, par l'isthme du Darien, ils essuyèrent des orages accompagnés d'éclairs qui répandoient une odeur sulfureuse, suffocante. L'électricité pure est aussi très-abondante dans l'air

au moment des orages ; le carillon électrique qui est alors en mouvement démontre sa présence.

Après l'orage l'électricité est encore très-abondante dans l'atmosphère ; l'air contient celle qui étoit à nud , celle qui s'est dégagée des matières sulfureuses qui ont brûlé , & de la grêle qui a fondu. On éprouve alors un très-grand refroidissement dans l'air.

Dans les jours chauds de l'été , on voit quelquefois l'air en feu , & des éclairs sans nuées , sans tonnerre , briller autour de l'horison ; il y a lieu de croire qu'alors la matière électrique peut se combiner avec des parties inflammables très-subtiles , qu'elle s'en dégage sans effort & sans explosion par la simple combustion , & il paroît que cette déphlogistication s'opère dans une région un peu élevée de l'air ; enfin , si l'électricité est abondante & sans combinaison , on voit très-fréquemment des aurores boréales , lorsque les vents règnent de la partie du nord.

Il résulte de ces observations , qu'il existe dans la nature une substance ; qui lorsqu'elle est condensée & accumulée par les vents du nord , se combine avec l'eau , la fait cristalliser , & forme des congélations , que cette substance que l'on peut appeler frigorigène , congélante , paroît être la matière électrique ; 2°. que cette même substance combinée avec les matières inflammables très-subtilisées dans l'air , forme également la matière de la foudre.

On objectera inutilement que les parties ignées étant la cause de la raréfaction & de la chaleur des corps , c'est leur dissipation qui cause le refroidissement. Ces parties étant en effet à portée d'agir sur les corps , les raréfient & les échauffent ; mais , comme nous l'avons dit déjà , leur action venant à cesser , ces corps reviennent à leur état naturel , & il faut une cause réelle & positive pour les faire passer de leur température ordinaire à un état de refroidissement plus considérable ; cette cause est une substance quelconque : nous avons exposé quelques preuves , que ce peut être la matière électrique ; mais si on rejette ce principe , il faut toujours en admettre un , tel qu'il soit ; cet hiver il a gelé dans les appartemens les mieux fermés , & les plus échauffés. Là où le feu ne portoit point son action , même près des cheminées , le feu brûloit à une certaine distance , par sa réaction , & par derrière on étoit gelé ; la matière électrique s'y combinait dans la sphère de l'activité du feu , avec les matières inflammables , augmentoit la combustion des corps combustibles , excitoit la flamme , effet déjà observé par Musschenbroëk , & la même matière hors de la sphère de l'activité du feu , se combinait avec des parties aqueuses , & formoit des congélations.

Pendant cet hiver ( 1788 ) dans toutes les caves peu profondes & mal fermées , la congélation a eu lieu ; elle a été si forte dans quelques-unes , que les vins ont été gelés dans les tonneaux , & il est évident que dans ces

souterrains la congélation n'a point eu lieu par des causes négatives, mais par l'introduction réelle des matières congelantes.

On ne dira pas non plus que c'est l'éloignement du soleil, & la diminution des particules ignées qu'il darde, ou qu'il met en mouvement, qui cause le refroidissement; pendant les plus fortes gelées le soleil a paru sans nuages, sans vent, & son influence étoit si foible, qu'il geloit aux endroits mêmes qui y étoient exposés; on peut ajouter que le dégel est venu le ciel étant couvert, a été plus considérable la nuit, les vents du sud & de l'ouest ayant soufflé, & ayant amené plus de pluie; la gelée a donc lieu en hiver malgré les rayons du soleil, & le dégel est arrivé sans qu'il parût. D'ailleurs, sur les Cordillères, & sous l'équateur même, on éprouve des froids excessifs, & les plus fortes gelées, quoique le soleil brille sur ces montagnes; on éprouve les mêmes effets sur celles qui sont à seize à dix-sept cens toises au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire, dans les régions où la matière électrique est très-abondante.

## L E T T R E

*D E M. D E R E Y N I E R ;*

*A M. DE LA MÉTHERIE.*

**M**ONSIEUR,

Votre Journal offre un moyen facile de rendre publiques des observations isolées, qui sans un tel secours resteroient inconnues. On attendroit toujours l'occasion de les réunir à d'autres pour leur donner un certain ensemble, & plus d'un Auteur a négligé des faits instructifs pour cette seule raison. Les nombreux voyages que j'ai faits dans les Alpes où j'étois tantôt avec des chasseurs de chamois, tantôt seul isolé au milieu des rochers & des glaces, m'ont familiarisé avec quelques-unes de ces observations pratiques que les peuples des différens pays font & se transmettent d'âge en âge. Une, entr'autres, a piqué ma curiosité; je l'ai déjà proposée aux météorologistes dans un Ouvrage périodique (1); mais n'étant pas lu, mes questions sont restées sans réponse. Je ne les propose une seconde fois qu'après avoir vérifié les faits, les avoir constamment observés, après avoir même entrevu les causes qui les produisent.

(1) Nouvelles de la République des Lettres.

Le matin, les vapeurs condensées par la fraîcheur de la nuit, s'élevent le long des montagnes, à mesure que le soleil monte au-dessus de l'horizon. Lorsque le tems doit être beau, ils glissent uniformément sur le penchant de la montagne, & parviennent au sommet par un mouvement uniforme assez lent. Lorsqu'on est menacé de pluie dans la journée, les nuages ont un mouvement irrégulier, ils sont alternativement repoussés & attirés par la montagne; en général ils s'élevent plus rapidement & par bonds comme des corps élastiques. Dans les tems orageux; sur-tout lorsqu'on est menacé de grêle, ces mouvemens sont encore plus rapides & plus irréguliers.

Il est clair que ce phénomène est électrique, qu'il est peut-être imité par un corps léger suspendu entre deux corps dont l'électricité est contraire; mais pourquoi ces conducteurs en déchargeant l'air & les nuages de l'électricité surabondante qu'ils contiennent, n'éloignent-ils pas l'orage comme ce corps léger rétablit l'équilibre? C'est ce qui me paroît digne d'attention. S'il est vrai, comme tout paroît l'indiquer, que le fluide électrique joue un rôle dans la formation de la pluie & de la grêle, il est naturel de conclure de ces contacts multipliés que les deux électricités de l'air & de la terre devroient être en équilibre, & par conséquent que la cause des orages devoit être tarie. La météorologie présente encore bien des obscurités; heureusement que M. de Saussure paroît consacrer ses travaux à son avancement: ce savant approfondit les objets que d'autres se contentent d'effleurer. Chacun de ses voyages dans les Alpes est un pas de plus vers la vérité. On ne peut trop admirer les observations que M. de Saussure a faites au Col du Géant, principalement l'expérience qu'il donne de cette excoiation de la peau à laquelle on est sujet sur les hautes Alpes. Il me permettra cependant d'observer que l'air étant plus rare à cette hauteur, doit laisser au rayon un passage plus libre, que par conséquent son action mécanique doit y avoir plus de force, & que cette influence se réunit peut-être à la dessiccation de la peau, effet d'une plus grande transpiration & de la sécheresse de l'air. Cette action immédiate des rayons ne doit pas être représentée par la température de l'atmosphère, 1°. parce que l'air se change plus souvent à cette hauteur où rien ne gêne son mouvement; 2°. parce que l'air y est plus rare, & que plus un corps est rare & moins il s'échauffe (1). Il étoit essentiel de faire cette observation; car la cause ou l'action calorifique des rayons est la même, mais les effets sont modifiés par la densité, la couleur & les autres propriétés des corps soumis à leur action.

Je suis, &c.

---

(1) Du Feu & de quelques-uns de ses effets, liv. 2, chap. 13 & 14.

## L E T T R E

DE M. MACORS.

*Maître en Pharmacie,*

A M. DE LA MÉTHÉRIE,

SUR UNE DÉTONATION.

M O N S I E U R ,

J'ai lu avec plaisir le précis que vous nous avez donné sur les principales découvertes qui ont été faites en 1788 dans les sciences & les arts; ce travail mérite d'autant plus de reconnoissance, qu'on en doit la plus grande partie à l'estimable Recueil dont vous êtes aujourd'hui, Monsieur, le principal & le plus zélé coopérateur. C'est en effet le précieux dépôt des découvertes journalières des savans, & c'est en les produisant aussi avantageusement dans la société, que l'émulation des uns alimente celle des autres.

La combustion des corps que vous regardez avec raison comme une des plus grandes questions de la chimie, mérite la plus grande attention. L'argent fulminant de M. Berthollet a présenté à tous les savans un phénomène nouveau, & dont je crois avec vous qu'il est très-difficile de se rendre raison; la poudre fulminante que ce célèbre chimiste a également obtenue par la combinaison du charbon & du sel marin de potasse avec excès d'air pur, qu'il nomme sel muriatique oxygéné, sembloit encore venir à l'appui de la théorie que présentent nos chimistes modernes: mais les savantes observations que vous leur opposez dans votre intéressant Discours du Journal du mois de Janvier, engageront sans doute les amis du vrai à attendre que de nouvelles expériences donnent des raisons plus convaincantes en sa faveur.

En attendant, Monsieur, me sera-t-il permis de vous faire part d'un phénomène, que je ne dois, à la vérité, qu'au hasard, & qui, je crois, n'a été connu jusqu'à présent d'aucun chimiste? Il pourra peut-être vous paroître capable de jeter quelque jour dans l'importante question qui divise les sentimens.

J'ai précipité avec de l'éther vitriolique de l'or dissous dans une eau régale faite avec quatre parties d'acide nitreux & une de sel ammoniac. Ce mélange a été fait dans un petit flacon de cristal, qui pouvoit, plein,

contenir une demi-once de liquide, & comme je portois ordinairement ce flacon sur moi dans une cave qui en renfermoit un autre rempli d'alkali volatil, l'opération faite, je laissai la matière dans le flacon que je mis à sa place, & que j'ai porté plusieurs jours sans y songer. Le sixième ou le septième jour, je sortis heureusement ma cave & la plaçai sur une tablette dans un appartement que je quittai bientôt. Un instant après, l'on entendit dans la maison un fracas horrible, & dont le bruit ne peut être comparé qu'à celui du canon. J'accours promptement sans savoir à quoi attribuer cet événement, & quoique j'apperçoive sous mes pieds des milliers de parcelles de verre, je reste assez long-tems à m'instruire d'où elles peuvent provenir. Je trouve enfin la cave mutilée, & dont le ressort avoit été brisé, les deux flacons qu'elle renfermoit réduits, pour ainsi dire, en poudre, quoiqu'ils fussent séparés par une petite cloison; celui qui renfermoit l'alkali volatil n'étoit pas, à la vérité, aussi brisé que l'autre. La commotion fut des plus vives dans toute la maison dont les locataires furent effrayés; je ne tardai point à me rappeler les matériaux qui avoient donné lieu à cette fulmination inattendue; mais j'avoue qu'il ne m'a pas été possible de me rendre parfaitement raison de cet étonnant phénomène.

Est-ce ici le cas, Monsieur, d'assigner le sentiment de Crawford, dans lequel nos chimistes modernes croient trouver toute l'explication de leur nouvelle théorie sur la combustion? Sans doute l'air pur de la chaux d'or a dû contribuer dans cette surprenante détonation; mais n'est-ce pas plutôt au développement de la substance inflammable de l'éther qu'on doit l'attribuer? C'est ce qu'il ne me convient pas de décider, ni pourquoi ce phénomène a eu lieu pendant le repos, plutôt que dans le mouvement si propre au développement de l'un ou l'autre principe.

Je suis, &c.

Lyon, ce 22 Février 1789.

## ANALYSE COMPARÉE

*De la Mine d'Argent rouge du Pérou & de celle de Sainte-Marie;*

*Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, par M. SAGE.*

CES deux especes de mines ne different presque point par la couleur; mais par les proportions d'arsenic, de soufre & d'argent; l'eau & l'acide méphitique s'y trouvent à peu près dans les mêmes quantités.

La mine d'argent rouge du Pérou conserve sa couleur après avoir

*Tome XXXIV, Part. I, 1789. MAL.*

T c 2

été pulvérisée, celle de Sainte-Marie devient noire. Wallerius n'a pas connu la propriété de cette dernière espèce, puisqu'en parlant des mines d'argent rouges, il dit, *tritura vero semper rubeas*, Syll. Min. tome XI, pag. 333.

Il faut traiter d'abord les mines d'argent rouges dans des vaisseaux fermés, pour extraire les principes volatils, qu'on ne pourroit rassembler sans ce moyen.

Ayant distillé de la mine d'argent rouge dans une cornue de verre, à laquelle j'avois adapté l'appareil hydrargyro-pneumatique, j'en ai retiré de l'eau limpide inodore & de l'acide méphitique; il s'est sublimé de l'orpin & du réalgar dans le col de la cornue, au fond de laquelle étoit une masse d'argent sulfureuse noirâtre & friable, laquelle chauffée dans un test y est devenue fluide, il s'en est encore exhalé un peu d'orpin. Les dernières portions de soufre brûlent à leur tour, & il ne reste bientôt plus que des masses grises & poreuses, d'où sortent des filers d'argent. En continuant le feu jusqu'à ce que tout le soufre soit exhalé, on trouve au fond du test la plus grande partie de l'argent sous forme métallique, & une portion de ce métal à l'état de chaux; de sorte qu'il faut ajouter une matière charbonneuse pour opérer la réduction complète de cette mine d'argent rouge calcinée, laquelle après avoir été fondue avec trois parties de flux noir, produit soixante & dix livres d'argent par quintal.

La mine d'argent rouge de Sainte-Marie, que j'ai employée dans les expériences dont je vais rendre compte, étoit en masse irrégulière, brillante, d'un beau rouge, entre-mêlée de spath calcaire blanc rhomboïdal.

J'ai distillé dans une cornue de verre neuf cens grains de cette mine; il a d'abord passé de l'eau & de l'acide méphitique; ayant augmenté le feu jusqu'à faire rougir la cornue, il s'est dégagé de la mine d'argent rouge des vapeurs noires, qui ont tapissé l'intérieur du récipient. Ayant cassé la cornue, j'ai trouvé ses parois enduites d'une couche de régule d'arsenic noirâtre en lames hexagones, en cristaux gris brillans octaédres, en prismes tétraédres, & en lames triangulaires: vers le col de la cornue il y avoit un groupe de cristaux de réalgar.

S'il restoit au fond de la cornue une masse d'argent noirâtre sulfureuse & arsenicale pesant trois cens grains, sa surface offroit des prismes tétraédres striés.

La mine d'argent rouge de Sainte-Marie exposée au feu dans un test, décrépité: l'arsenic s'en dégage sous forme de fleurs blanches; on remarque une flamme bleuâtre à la surface de la mine, elle est accompagnée de petites explosions qui cessent, lorsque l'arsenic a été brûlé. Il reste alors de l'argent sulfuré sous forme d'une masse grise pulvérulente; en continuant le feu, le soufre se sépare entièrement de



L'argent qui reste au fond du test avec son brillant métallique ; ce résidu ayant été coupelé a laissé un bouton d'argent, qui fait connoître que dans la mine d'argent rouge de Sainte-Marie, ce métal s'y trouve dans la proportion de sept livres par quintal.

L'analyse comparée de la mine d'argent rouge de Sainte-Marie, fait voir qu'elle contient beaucoup moins d'argent que celle du Pérou.

*Produits de la mine d'argent rouge du Pérou.*      *Produits de la mine d'argent rouge de Sainte-Marie.*

Argent . . . . .	70 liv.	Argent . . . . .	7 liv.
Soufre . . . . .	18	Soufre . . . . .	10
Arsenic . . . . .	6	Arsenic . . . . .	78
Eau . . . . .	} 6	Eau . . . . .	} 5
Acide méphitique . .			
<hr/>		<hr/>	
100		100	
<hr/>		<hr/>	

## NOTE

### SUR LE BLEU DE PRUSSE ;

Par M. S A G E.

J'AI publié en 1772 (1) un Mémoire dans lequel j'ai fait connoître qu'il existoit, entr'autres, dans le sang des animaux un acide différent de l'acide phosphorique, lequel combiné avec le fer formoit un sel bleu, connu sous le nom de bleu de Prusse. J'ai désigné cet acide par le règne dont il est extrait, & j'ai dès-lors substitué l'expression d'acide animal à celle d'*alkali phlogistique*.

J'ai reconnu dans ce même tems que le bleu de Prusse du commerce décoloré par les alkalis produisoit des sels neutres moins parfaits, c'est-à-dire, moins susceptibles de cristalliser, & plus déliquescents que ceux que j'obtenois lorsque je faisois usage du bleu de Prusse que j'avois préparé. Je conserve depuis ce tems les sels neutres que j'ai obtenus en combinant

(1) Voyez les Mémoires de l'Académie Electorale de Mayence pour l'année 1776, page 64.

l'acide du bleu de Prusse avec l'alkali du tartre & le natron, ces sels ne font point déliquesçens, ne different point par leurs couleurs, mais par leurs formes.

L'acide animal combiné avec l'alkali du tartre (1) forme un sel neutre qui cristallise en octaèdre, en cube & en lames quarrées; ce sel a une teinte d'un jaune verdâtre.

L'acide animal combiné avec le natron forme un sel neutre dont les cristaux sont rhomboïdaux & offrent quelquefois sur le même groupe des lames hexagones.

(1) Ne pourroit-on désigner ces sels par les noms de leurs bases, & dire tartre ou natron *animé*, comme on dit tartre ou natron *vitriolé*? Ces mots ne seroient-ils pas plus caractérisans que *puissiate*, dont les chimistes néologues font usage?

*Faute à corriger à la page 109 du Journal de Février, premier paragraphe.*

Lorsqu'on mange des figes-d'inde, les veines, lisez les urines contractent aussi une couleur rouge foncée.

## NOUVELLE MACHINE PNEUMATIQUE;

Par M. CAZALET, Professeur de Physique - Expérimentale  
& de Chimie de la Ville de Bordeaux.

LES difficultés que j'ai éprouvées dans l'usage des machines pneumatiques propres à porter la raréfaction de l'air jusqu'à  $\frac{1}{1000}$ , m'ont engagé à renoncer à celles qui sont actuellement connues, sur-tout pour les expériences où la plus grande raréfaction de l'air est nécessaire; j'ai construit pour cet effet une machine simple à la portée de tout le monde, avec laquelle je puis porter la rarefaction de l'air à plus de  $\frac{1}{10000000}$ ; d'après la description de ma machine & les expériences qu'on pourra faire, on sera convaincu de sa bonté.

Je prends une platine de cuivre d'un pied de diamètre ou environ, bien dressée & bien polie, elle est supportée par trois consoles qui ont une base commune à laquelle on donne la forme que l'on desire, cette base sert de pied à la machine; le milieu de la platine est percé d'un trou de quatre lignes & tarodé, à ce trou se visse par-dessous un canal de vingt pouces portant au milieu un robinet.

Je prends ensuite un grand ballon très-épais de la contenance d'environ soixante-dix livres d'eau; je dresse le col de ce ballon sur une glace avec de l'émeri; je fais un trou au fond, j'y mastique un tuyau de cuivre; je

place le ballon sur un trépied très-solidement fixé sur une table; au milieu de ce trépied passe le tube mastiqué au fond du ballon; je porte cet appareil à un troisième étage; j'ajuste à vis des tuyaux de cuivre les uns au bout des autres; entre les vis je fais mettre des rondelles de cuir gras; j'ai des tuyaux coudés à angle droit pour passer par une fenêtre; enfin, il faut assez de tuyaux pour former une hauteur de trente-trois à trente-quatre pieds. La partie inférieure de ces tuyaux est coudée en rond, & terminée de manière à être bouchée avec facilité.

Le tout étant ainsi disposé on porte la platine près du ballon: je fais communiquer le canal de la platine avec l'intérieur du canal du ballon par le moyen d'une douille pratiquée à ce dernier. Après avoir bien mastiqué le canal de la platine avec la douille du tuyau du ballon, je ferme le robinet de communication; je fais fermer l'extrémité du tuyau qui communique au ballon, je fais plonger cette extrémité dans l'eau; je remplis d'eau purgée d'air par l'ébullition le tube & le ballon; je ferme le col du ballon avec une plaque de cuivre bien dressée; j'interpose un cuir gras entre cette plaque & le bord du col; je pose sur la platine les machines à purger d'air ou un récipient. Supposons ce dernier de la contenance de trente-cinq livres d'eau ou huit cens soixante-quatre pouces cubes, je fais ouvrir l'extrémité inférieure qui plonge dans l'eau; le ballon se vuide, parce que l'air ne peut soutenir qu'une colonne d'eau d'environ trente-deux pieds; j'ouvre le robinet de communication entre le récipient & le ballon; la contenance de ce dernier étant de soixante-dix livres d'eau ou de mille sept cens vingt-huit pouces cubes, il y passe les deux tiers de l'air du récipient, je ferme le robinet de communication, je fais fermer l'extrémité du tuyau; je fais porter l'eau qui a servi, parce qu'elle se prive de plus en plus d'air; je remplis le ballon de nouveau, & j'opère comme la première fois; à la seconde opération il ne reste dans le récipient que quatre-vingt-seize pouces cubes d'air, & à la troisième opération il n'en reste plus qu'une ligne cube ou la  $\frac{1}{133476}$  partie.

Si au lieu d'eau on emploie du mercure bien pur & bien sec, il ne faudra qu'un tube de vingt-neuf à trente pouces, & la nouvelle machine pneumatique sera mobile dans tous les cabinets; je suis même très-porté à croire que quelque précaution que l'on prenne en se servant d'eau, il est impossible qu'en la transvasant ou en la transportant, elle ne prenne plus ou moins d'air, & dans ce cas on ne pourra jamais porter la raréfaction de l'air aussi loin qu'avec du mercure; si l'on emploie ce métal, il faut prendre un ballon d'une moindre capacité, ou proportionner l'épaisseur (de celui que j'ai indiqué) au poids de ce liquide métallique, & comme il a de l'action sur tous les métaux à l'exception du fer, on fera le robinet & le canal de communication en cristal ou en fer.

Ma machine pneumatique offre des avantages qui seroient trop longs à détailler, je finirai sa description en conseillant de faire ajuster au col du ballon un bon robinet, afin de recueillir quand on le desire les résidus d'airs dont on voudra connoître la nature.

## SUR UN SEL DE MURAILLE;

Par M. GMELIN:

Mémoire extrait des *Annales Chimiques de M. CRELL*, par M. COURET.

IL y a quelque tems que mon ami *Giesecke*, professeur à Hambourg; m'envoya un sel qui se trouve dans un état d'efflorescence, dans les parois des murailles du bâtiment du Gymnasium de cette ville; ces murailles sont faites avec la pierre à bâtir ordinaire & le mortier. On le trouve sur-tout dans les chambres humides, qui ne sont pas habitées ordinairement. Sa couleur est blanche, son goût amer, & laisse appercevoir çà & là des aiguilles comme le sel d'Eplom à base de magnésie. Mis sur des charbons ardens, il n'en résulte ni décrépitation, ni détonation; mais il fond aisément, se boursoufle un peu, & laisse en arrière une masse opaque. Il se dissout en partie dans l'eau, mais il laisse cependant un petit résidu terreux, qui pesoit 24 grains sur demi-once de sel, & peut-être, ce n'étoit autre chose que de la terre qui avoit été grattée du mur; ce résidu terreux se dissout avec effervescence dans l'acide nitreux (cependant il reste au fond quelques flocons brunâtres) & en versant ensuite dans cette dissolution de l'acide vitriolique, il se précipita de la sélénite feuilletée; ainsi par-là on voit que ce n'étoit autre chose que de la terre calcaire, du mortier qui avoit été entraîné accidentellement dans ce sel. La dissolution du sel ne donna aucune marque d'effervescence, ni avec les acides, ni avec les alkalis; elle ne fut point troublée par les alkalis. L'eau qui étoit chargée de la couleur des charbons brunâtres, ne changea aucunement sa couleur; la dissolution d'argent dans l'eau-forte, ne fut point précipitée par ce sel; mais la dissolution de plomb dans l'acide nitreux, & ainsi que la dissolution de la terre pesante dans l'acide marin, furent précipitées par le moyen de ce sel; ainsi ce sel ne pouvoit être autre chose qu'un véritable sel neutre vitriolique.

Ce sel, outre toutes les propriétés piquantes que les sels ont en général, étoit très-soluble dans l'eau (car deux gros de ce sel se dissolvèrent très-facilement dans trois onces d'eau bouillante, & il y resta dissous après avoir fait rapprocher la liqueur, & même étant refroidie), il étoit fixe au feu;

feu, & cela donne tous les indices d'un vrai sel de Glauber. On s'assurera encore davantage de cela par la forme de ces cristaux, après l'avoir fait dissoudre & cristalliser.

D'après toutes ces considérations, ce sel est absolument différent de tous les sels de muraille connus jusqu'ici; le plus commun entr'eux, est le nitre plus ou moins pur, ensuite le nitre quadrangulaire, après cela l'alkali minéral en abondance, plus ou moins pur, & mêlé avec de la terre calcaire. M. Goetling a retiré du vrai sel d'Epfom à base de magnésie de l'ardoise argileuse avec laquelle le vieux château de Schwarzbourg dans la Thuringe, est bâti, & sur-tout le tombeau du Prince de cette maison; le sel que M. le professeur *Kratzenstein* trouva dans les caves de Copenhague, effleuri, n'appartient-il pas à ceux-ci?

## M É M O I R E

*Sur l'Hiver rigoureux de 1788 à 1789, avec la comparaison entre les quatre Hivers remarquables que l'on a éprouvés en France & dans une partie de l'Europe depuis quatorze ans, savoir, en 1776, en 1782, de 1783 à 1784, & de 1788 à 1789;*

*Par le Père COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, 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.*

DEPUIS vingt-cinq ans que je m'occupe des observations météorologiques, l'hiver rigoureux que nous venons d'éprouver est le quatrième qui ait fait époque dans les fastes de la météorologie par l'intensité du froid & par sa durée. J'ai rendu compte dans ce Journal des observations faites sur le froid de 1776, de 1782, & de 1783 à 1784. (*Voyez tome VII, page 325, tome XX, page 249, & tome XXV, page 455.*) Pour compléter jusqu'à présent l'histoire des hivers rigoureux, je vais rendre compte dans ce Mémoire des observations que j'ai faites & de celles que j'ai recueillies de ma correspondance & des papiers publics sur le froid de l'hiver dernier & sur ses effets; ce sont des matériaux que nous

préparons à la postérité pour lui servir de comparaison, dans le cas où certaines périodes dont la durée n'est pas encore établie sur des bases bien solides, ramèneraient des hivers aussi désastreux que celui dont je me propose de faire l'histoire dans ce Mémoire. Ces termes de comparaison manquent à notre siècle, parce que la météorologie étoit une science inconnue dans les siècles qui l'ont précédé. On manquoit d'instrumens comparables, & on n'étoit point animé de ce génie observateur qui caractérise le dix-huitième siècle, & qui a fait faire des progrès si rapides aux sciences naturelles & physiques; quelques anecdotes relatives aux effets du froid éparées dans l'histoire, dans de vieilles chroniques, voilà à-peu-près à quoi se réduit la science météorologique jusqu'au milieu du siècle précédent. Ces faits ont été recueillis avec soin à l'occasion de l'hiver dernier, ils ont été consignés dans les papiers publics. Je m'abstiendrai de les rapporter ici, d'autant plus que plusieurs me paroissent fort exagérés & fondés sur la crédulité de ceux qui les recueilloient & les transmettoient à la postérité tels qu'on les débitoit, sans se mettre en peine de les vérifier. Plus les événemens sont extraordinaires, plus on y ajoute de merveilleux, de manière qu'on nous donne le plus souvent des fables à travers lesquelles il est très-difficile de discerner les faits qui y ont donné lieu, & qui en sont comme le canevas. La seule conséquence raisonnable que nous puissions tirer de tous ces faits merveilleux qu'on a recueillis depuis peu sur l'épaisseur prodigieuse de la glace, sur les quantités de neige, &c. c'est que les siècles qui nous ont précédés ont essuyé à certaines époques, ainsi que le nôtre, des froids assez rigoureux pour les distinguer des froids ordinaires, & engager ceux qui les ressentoient à en conserver la mémoire par des notes que nous ne pouvons regarder que comme des dates & non comme des descriptions authentiques.

Il n'en sera pas de même des faits que nous avons recueillis depuis un siècle sur cette matière, & qui sont consignés, soit dans les Mémoires des différentes Académies, soit dans les papiers publics, soit dans les ouvrages où la météorologie est traitée *ex professo*: la perfection des instrumens météorologiques, une saine critique fondée sur les lumières de ceux qui observent ou qui recueillent les observations, le goût du merveilleux écarté pour faire place à l'amour de la vérité, tout concourt à donner la plus grande authenticité à l'histoire météorologique de notre siècle.

C'est donc pour multiplier les faits de cette nature, que j'ai cru devoir consigner dans ce Journal, un détail abrégé de la température qui a précédé l'hiver rigoureux de 1788 à 1789, de celle qui l'a accompagné & de celle qui l'a suivie. Je parlerai des effets de la gelée sur les hommes, les animaux & les végétaux; je présenterai le tableau des observations du plus grand froid faites dans cent dix villes différentes; je déterminerai le froid moyen de cet hiver d'après ce tableau, & j'établirai une comparaison entre les quatre grands hivers dont j'ai

parlé plus haut; c'est le seul moyen de décider si tel ou tel hiver a été marqué par un froid plus ou moins grand que tel autre : car à l'égard des effets de la gelée, une infinité de circonstances peuvent les faire varier & les rendre plus ou moins désastreux; tel est l'ordre & le plan que je suivrai dans ce Mémoire.

## ARTICLE PREMIER.

*De la Température de l'Été & de l'Automne de 1788.*

Je crois devoir remonter à l'époque de cette grêle désastreuse qui a eu lieu le 13 Juillet, & qui est tombée dans un moment où l'air étoit étouffant. Quelle devoit être l'intensité du froid dans la région où cette grêle s'est formée? & comme cette région touche à la couche d'atmosphère grossière qui repose sur la terre, faut-il s'étonner après cela qu'il y ait des circonstances où le froid de cette région se communique de proche en proche aux différentes couches de notre atmosphère, & la refroidisse au point de nous faire éprouver des rigueurs qui sembloient jusqu'ici réservées au nord de l'Europe? Cette communication du froid s'est faite long-tems après l'époque de cette grêle, & ce qu'il y a d'étonnant, c'est que le reste de l'été a été encore assez chaud, & que la température de l'automne a été encore beaucoup plus chaude qu'elle ne l'est ordinairement dans cette saison. Ne pourroit-on pas soupçonner que la couche inférieure de l'atmosphère n'acquérant de chaleur qu'aux dépens de la terre d'où elle émane en partie, cette chaleur est d'autant plus vive que la couche est plus dense par la quantité de vapeurs qu'elle tient en dissolution; la chaleur concentrée dans cette couche épaisse & par conséquent peu élevée, contraste davantage avec le froid de la couche supérieure, qui devient alors un réfrigérant où se condensent & se congelent les vapeurs; & il est des circonstances où le froid de cette couche supérieure se communique à la couche inférieure au point d'occasionner ces fortes gelées qui suivent presque toujours l'abondance des neiges. Si cette explication que je hasarde est fondée, il faudra donc s'attendre à un hiver rigoureux toutes les fois qu'on aura un été & sur-tout un automne chauds; quoi qu'il en soit, le fait est que le froid rigoureux que nous avons éprouvé a succédé subitement à une température beaucoup plus chaude qu'elle ne l'est ordinairement en Novembre.

## ART. II.

*De la Température de l'Hiver de 1788 à 1789.*

Le froid a commencé à se faire sentir vivement le 25 Novembre, & depuis ce moment jusqu'au 13 Janvier, il a gelé tous les jours, excepté le 25 Décembre, époque d'un dégel qui n'a duré que vingt-quatre

heures, de manière que nous avons eu cinquante jours consécutifs de gelée. Dès le 26 Novembre, la terre étoit couverte de neige, & il en est tombé une quantité prodigieuse pour ce pays-ci; le 28 Novembre, les 2, 6, 16, 19, 21, 24, 26, 27 & 31 Décembre, les 1, 6, 9, 11 & 13 Janvier, le froid a augmenté d'intensité à différentes reprises; les jours les plus froids ont été les 27, 28 & 29 Novembre, les 4, 8, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 28, 29, 30 & 31 Décembre, les 1, 4, 5, 6, 7 & 8 Janvier; le 31 Décembre a été ici le plus froid selon l'indication du thermomètre; mais le froid le plus insupportable s'est fait sentir le 6 Janvier par un vent très-piquant du nord-est; j'ai remarqué que le vent souffloit du midi le 31 Décembre, il succéda à un vent du nord qui avoit chassé vers le midi toutes les vapeurs glaciales que le vent de ce rumb nous ramena ensuite. Pareille observation a été faite en 1709 & le 31 Décembre 1783, jour où le thermomètre descendit ici à 11,4 d.

Le ciel a presque toujours été serein pendant toute la durée de la gelée, & les vents dominans ont été ceux du nord & nord-est, de tems en tems le vent souffloit du midi, le ciel se couvroit, la neige tomboit en abondance pendant un jour, le vent ne tarδοit pas à se mettre au nord; & le froid reprenoit avec une nouvelle vigueur; c'est ce qui est arrivé les 26 & 28 Novembre, les 6, 24 & 26 Décembre, & les 1 & 9 Janvier.

### A R T. III.

#### *Température qui a suivi la gelée.*

Le vrai dégel s'est déclaré le 13 Janvier à midi, il s'est fait lentement; quoiqu'il n'ait plus gelé depuis cette époque, l'air a toujours été froid, il n'a commencé à s'adoucir que le 23 Janvier; tout le mois de Février s'est passé sans gelée, mais l'air a été prodigieusement humide & a continué à être tel pendant tout le mois de Mars & une partie d'Avril; la gelée a repris le 4 de Mars & a duré jusqu'à la fin du mois à quelques jours près. La fonte de la neige n'a été complète que le 8 ou le 10 Février. La quantité de neige tombée dans mon udomètre a fourni 36 lignes  $\frac{1}{2}$  d'eau. Il résulte des expériences que j'ai faites en différentes années, que la neige se réduit en fondant à  $\frac{1}{8}$  d'eau; ainsi d'après ce calcul, il est tombé ici vingt-huit pouces de neige; la fonte totale de la glace s'est faite aussi lentement dans les rivières, les étangs & les puits, elle avoit jusqu'à vingt-quatre à trente pouces d'épaisseur; dans quelques étangs, toute la masse d'eau a gelé, ce qui a fait périr tout le poisson; dans d'autres étangs plus profonds on a eu bien de la peine à le sauver, en pratiquant des ouvertures dans la glace d'espace en espace; si on n'avoit pas soin de les



renouveler plusieurs fois par jour, l'eau ne tarδοit pas à se geler, & le poisson qui y arrivoit pour y respirer, se trouvoit pris entre deux glaces & périssoit; des puits creusés dans le roc de notre montagne, & de soixante-dix à quatre-vingts pieds de profondeur, n'étoient pas encore entièrement dégelés à la mi-février; le vin a aussi gelé dans les celliers, & même dans quelques caves taillées dans le roc.

Le dégel a été désastreux dans plusieurs provinces où les débacles des rivières ont renversé des ponts & causé des inondations; c'est ce qui est arrivé le long du cours de la Loire, de la Saone, & dans quelques parties de l'Allemagne; le Rhône, quoique très-rapide, a gelé, ainsi que la mer sur nos côtes & en Suède. Les oiseaux du nord se sont réfugiés dans nos pays pour se soustraire aux rigueurs de leur climat.

## A R T. I V.

*Effets de la gelée sur les Hommes, les Animaux & les Végétaux.*

On se persuadera aisément qu'un froid aussi rigoureux & aussi long a dû singulièrement influencer sur tout ce qui respire & végère. Les papiers publics ont annoncé que beaucoup de personnes étoient mortes de froid dans plusieurs royaumes & plusieurs provinces de la France; cela n'est point arrivé dans le nôtre: il y en a eu un grand nombre dont quelques membres ont été gelés. L'espèce de rhume connu sous le nom de *Grippe*, a été endémique sur-tout au commencement du froid: pareille maladie a dominé pendant le rude hiver de 1776. Les personnes les mieux portantes & les plus en état de se prémunir contre les rigueurs du froid, souffroient; la classe du peuple a été réduite à la plus grande misère, tant par l'âpreté de la saison, qu'à cause de la cherté du pain, occasionnée par la médiocre récolte de l'année dernière; il y a eu un moment où l'on a été menacé de ne pouvoir se procurer de farine, parce que les moulins ne pouvoient plus faire le service, les rivières & les ruisseaux étant convertis en des carrières de glaces.

C'est dans ces fâcheuses circonstances que la charité a développé toute son énergie; les personnes aisées, les corps, les communautés, tous se sont empressés de venir au secours des indigens. Il s'est formé dans chaque ville des bureaux de charité où l'on a pourvu aussi abondamment que les circonstances le permettoient aux besoins pressans des malheureux; & graces à ces secours dirigés avec intelligence on n'a pas oui dire que la disette ait occasionné la mort d'aucun individu. Les habitans des campagnes ont sans contredit beaucoup plus souffert que ceux des villes. Qu'il me soit permis d'en faire l'observation. Les campagnes en général sont trop négligées; nous ne sommes touchés que de la misère qui nous frappe davantage, parce que nous l'avons sans cesse sous les yeux; nous ne pensons pas à ces malheureux de la campagne dont la misère est d'autant

plus grande que tous les travaux leur sont interdits, tandis que les arts mécaniques sont toujours une ressource dans les villes; d'ailleurs, quelle différence entre les mœurs simples & douces des habitans de la campagne & celles des ouvriers & des artisans dont l'infortune est souvent le fruit de leur mauvaise conduite & de la certitude où ils sont de trouver des ressources dans l'indigence & lorsqu'ils sont affaillis par la maladie ou par les infirmités de la vieillesse. Je ne prétends pas que leur mauvaise conduite soit un titre pour les laisser mourir de faim & de misère; mais la simplicité des mœurs des gens de la campagne, l'art important qu'ils exercent, le premier des arts, celui qui sert d'aliment à tous les autres arts, & sans lequel le riche comme le pauvre cesseroit d'exister; tous ces motifs ne sont-ils pas des titres suffisans pour nous intéresser en leur faveur & nous engager à partager avec eux les largesses que nous prodiguons à l'habitant des villes? Qu'il seroit à souhaiter que les États-Généraux daignassent jeter un œil de commisération sur nos campagnes en pourvoyant à leurs besoins par l'établissement de caisses de charité, dont les fonds seroient pris sur tant de riches abbayes qui ne servent qu'à entretenir le luxe & à nourrir les passions de nombre de gros Bénéficiaires qui dévorent la substance du pauvre dont ils sont cependant par état les pères & les tuteurs.

Cette digression ne sera pas déplacée ici. Je me la suis permise, parce que j'ai été long-tems à portée de voir de près la misère extrême qui règne dans les campagnes, & toutes les suites qu'elle entraîne après elle; & quel cœur peut être insensible à ce spectacle, sur-tout lorsqu'il seroit dépourvu des moyens de la soulager & d'essuyer les larmes des malheureux! Je reviens à mon sujet.

Les animaux ont plus ou moins souffert, selon qu'ils ont été plus ou moins exposés aux rigueurs du froid: les poules ont eu les pattes gelées, & plusieurs en sont mortes; les moutons renfermés dans les étables mal saines ont été la victime du préjugé où l'on est encore dans bien des endroits que ce genre de vie leur convient beaucoup mieux que celui des habitations en plein air; beaucoup ont péri, presque tous ont été malades, & ont perdu leur laine, tandis qu'en Bourgogne où l'on suit depuis long-tems l'exemple utile que donne M. *Daubenton* de les tenir toute l'année en plein air, les moutons n'ont point été malades & ont conservé leur laine. Les vaches qui n'ont pu sortir de l'étable pendant près de deux mois, & qui ont été réduites à une nourriture fort mesquine & fort sèche, ont maigri, & donnoient fort peu de lait. Les chevaux sont ceux des animaux domestiques qui ont le moins souffert. Le gibier mourroit de faim dans les campagnes, & on s'en affligeoit peu. Le poisson privé d'air ou saisi au milieu d'un élément qui devenoit solide, périssoit dans les étangs. Mille petits oiseaux succomboient par la disette de nourriture qu'un vaste tapis de neige ne leur permettoit plus de chercher & de

trouver. Le petit nombre de ceux qui sont échappés à la calamité générale auront de la peine à se procurer la nourriture qui leur convient, parce que le froid aura sûrement exercé aussi ses rigueurs sur cette multitude de vers, de larves, que le Créateur ne multiplie avec tant de profusion que pour leur servir de manne ainsi qu'aux autres animaux qui en font leur nourriture.

Il paroît que tous les végétaux en général ont été fort maltraités : la vigne est en grande partie gelée, du moins les boutons, qui sont l'unique espérance des récoltes futures ; aussi a-t-on été obligé de les tailler presque à raz de terre ; les poiriers, sur-tout les bon-chrétiens & quelques autres espèces, sont ou entièrement gelés ou ne conservent plus qu'un reste de sève qui ne suffira pas pour entretenir la végétation jusqu'à la fin de la saison. Les pommiers n'ont pas autant souffert ; il en est de même des pêchers, des abricotiers & en général des fruits à noyaux. Les orangers dans nos provinces méridionales, les oliviers, les grenadiers, sont presque tous morts. Les fruits d'hiver que l'on conservoit dans les fruitiers, ainsi que les légumes qui passent ordinairement l'hiver, sont perdus, excepté les épinards, qui ont résisté. La difficulté d'arracher les racines lorsque la terre étoit aussi dure que la pierre, a augmenté la disette des denrées. Les œufs étoient à un prix excessif. Les arbres forestiers ont été aussi fort endommagés : plusieurs se sont fendus, & l'on craint que l'aubier n'ait été gelé comme en 1709. Le verglas qui s'est attaché aux arbres & à leurs boutons a causé tout le mal ; & combien d'années ne faut-il pas pour le réparer !

Nous aurons par la suite, des instructions plus certaines sur tous ces désastres, lorsqu'on aura répondu aux questions publiées sur ce sujet par la Société royale de Médecine de Paris, & par les Sociétés d'Agriculture de Paris & de Laon.

Au milieu de nos malheurs, nous devons encore bénir la Providence qui n'a pas permis que les bleds fussent endommagés ; ils sont sortis très-verds de dessous la neige, ils sont même plus épais qu'à l'ordinaire, parce qu'ils ont tallé sous la neige & qu'ils ont été purgés des mauvaises herbes qui les étouffent lorsque l'hiver a été doux ; de manière que tout annonce une abondante récolte, perspective qui soutient les malheureux & qui réjouit le riche dans l'espérance de trouver des ressources pour venir au secours de l'indigence. Peut-être les *mars* ne réussiront-ils pas aussi bien, parce que la durée des froids qui se font prolongés jusqu'à la mi-avril & les pluies continuelles n'ont pas permis de faire les semailles & les labours dans le tems convenable. Il y a lieu de craindre que l'année ne soit tardive, car à la mi-avril, la végétation étoit encore aussi peu avancée qu'elle l'est ordinairement au commencement de mars. Il est vrai que si l'été étoit chaud & sec, elle

seroit d'autant plus de progrès qu'elle a été plus retardée; mais pouvons-nous l'espérer?

## A R T. V.

*Résultats du Tableau des Observations du plus grand Froid, faites dans cent dix Villes différentes.*

Le tableau qui termine ce Mémoire est le résultat de ma correspondance & des papiers publics; je ne réponds pas de la justesse de toutes ces observations, parce qu'il faudroit être sûr pour cela de la bonté des thermomètres & de leur exposition; il est si rare de trouver des thermomètres qui s'accordent, soit à cause de la différence des fluides que l'on emploie, soit à cause des vices de construction; des thermomètres à boule, à cylindre, à spirale ne s'accorderont pas, il en fera de même si leurs échelles ne sont pas toutes également divisées en quatre-vingts parties, depuis le point de la glace fondante jusqu'à celui de l'eau bouillante; on ne doit donc regarder une bonne partie des observations suivantes, que comme des à-peu-près qui suffisent cependant pour donner une idée de l'intensité du froid.

J'ai commencé par les villes où le degré de froid a été le plus considérable, & j'ai suivi la marche du thermomètre depuis le degré extrême du froid, jusqu'à celui qui a été le moindre; j'indique l'époque du plus grand froid pour chaque ville & la nature des thermomètres employés autant que j'ai pu les connoître. Cette marque ☉ désigne les thermomètres à mercure, & cette autre marque √, ceux à l'esprit-de-vin.

Il résulte de cette table, 1°. que l'intensité du froid n'a pas suivi l'ordre des latitudes; que le froid, par exemple, a été plus vif dans certaines villes d'Allemagne qu'à Petersbourg, plus vif aussi à Paris que dans d'autres villes plus au nord, comme Laon, Cambrai, Bruxelles, la Hollande, &c.

Je crois que l'on doit attribuer cette différence à l'élévation plus ou moins grande du thermomètre. Il est certain que la température des différentes couches de l'atmosphère n'est pas la même, il arrive souvent que le froid est plus grand au rez-de-chaussée qu'aux greniers; Laon étant plus élevé que Paris de cinq à six cens pieds, cette différence d'élévation doit en occasionner dans la température.

2°. Que le froid a été beaucoup plus considérable en Allemagne que dans les autres parties de l'Europe dont on a reçu des observations.

3°. Que l'époque du plus grand froid a eu lieu en Russie vers le 12 décembre; dans une partie de l'Allemagne & en Pologne, vers le

17 & le 18 décembre, en France, le 31 décembre; & en Hollande, le 5 Janvier.

4°. Que dans le tems où le froid étoit excessif en France, je veux dire le 31 décembre, il avoit beaucoup diminué en Pologne, dans quelques parties de l'Allemagne, & même dans quelques provinces de France, où le plus grand froid s'étoit fait sentir du 17 au 19 décembre.

L'inspection de la table donnera une idée de toutes ces variétés.

5°. Que le froid moyen des observations faites en France est de 15,3 degrés, celui des villes d'Allemagne, de 21,5 degrés, & celui des villes de la Hollande, 14,9 degrés.

A R T. V I.

*Comparaison des Hivers de 1776, 1782, 1783 à 1784 & 1788 à 1789.*

Pour établir cette comparaison, je me suis servi des tables que j'ai dressées dans chacune de ces années, & qui contiennent les observations du plus grand froid faites dans un certain nombre de villes de l'Europe, & sur-tout de la France; j'ai additionné toutes ces observations & j'en ai divisé la somme par le nombre des villes; de cette maniere, j'ai obtenu un résultat, que j'appelle *le froid moyen de l'hiver*. Voici le résultat de mon travail.

En 1776	résultat de	32 villes . . . . .	17,4	degr.
En 1782 . . . . .	de	23 villes . . . . .	7,8	
De 1783 à 1784 . .	de	83 villes . . . . .	15,8	
De 1788 à 1789 . .	de	110 villes . . . . .	17,0	

Il paroît donc que l'intensité du froid de 1776 a été plus grande que celle du froid de 1788 à 1789. Mais la plus longue durée du froid de cette dernière année en a rendu les effets plus sensibles & plus désastreux. Je fais bien que pour établir une comparaison exacte, il faudroit que les observations eussent été faites à ces quatre époques dans les mêmes villes & avec les mêmes instrumens; je ne donne donc ces résultats que comme des à-peu-près, & malheureusement nous ne pourrions pas encore obtenir de si-tôt des résultats plus certains de la météorologie, au moins méritent-ils plus de confiance & présentent-ils des idées plus nettes que celles qui nous ont été transmises avant que la météorologie eût acquis le degré de perfection qu'elle a aujourd'hui.

## NOTES RELATIVES A LA TABLE.

- (a) Le terme de 30 d. me paroît bien fort, je doute de la bonté du thermomètre.  
 (b) 9,7 d. le 31 décembre, presque moitié moins qu'à Paris.  
 (c) En 1776, 26,5.  
 (d) Je crains que le thermomètre ne soit mauvais.  
 (e) 12,0 d. le 31 décembre.  
 (f) 11,0 d. le 31 décembre.  
 (g) 16,5 d. le 31 décembre.  
 (h) 17,7 d. le 5 janvier.  
 (i) Le même degré les 4. & 9 janvier.  
 (k) 13,2 d. à une meilleure exposition, & 10,5 d. le 7 janvier.  
 (l) 2,5 d. le 31 décembre.

*Extrait d'une Lettre de M. VAN SWINDEN, Professeur de Physique à Amsterdam, Membre de plusieurs Académies, du 9 Avril 1789.*

Je vous aurois envoyé plutôt, mon cher confrère & très respectable ami, la notice des observations les plus remarquables, faites dans ce pays pendant l'hiver extrêmement rigoureux que nous venons d'essuyer, si des occupations nombreuses ne m'en avoient empêché. Vous verrez par ces observations combien le froid s'est fait sentir inégalement, même dans une étendue de pays aussi petite que l'est celle du nôtre; & il paroît en général que la rigueur du froid a été, & proportionnellement & réellement, plus grande dans le sud de l'Europe qu'ici; vous pouvez compter sur la plupart des observations que je vous envoie, sur-tout sur celles d'Amsterdam, auxquelles j'ai employé six thermomètres, de Leyden, de Rotherdam, de Nimegue & de Harderwigr.

Une des singularités les plus remarquables qui ont eu lieu, c'est la grande hauteur du baromètre les 4, 5 & 6 de janvier, nonobstant la très-forte gelée: car on a remarqué en général, qu'on n'a pas de gelée excessive & continue, le baromètre étant extrêmement haut; or, le baromètre a été le 5. à huit heures du matin, à 28 pouces 10,77 lig. de Paris, ce qui excède de plus d'une demi-ligne la plus grande qu'on a jamais vue; savoir, les 2 janvier 1761, 27 janvier 1766, & 26 décembre 1778: par contre le baromètre a été très-bas le 14 à huit heures du matin, savoir, à 27 pouces 4,6 lignes; mais il y a des exemples de plus fortes dépressions; la gelée continue a commencé le 25 novembre, le vent venant la plupart du tems du nord-est, le printemps est excessivement froid & désagréable; il est tombé beaucoup de neige. La misère a été excessive, & plusieurs personnes, même dans cette ville, ont péri de froid & de misère. . . .

*Rédigé à Laon en Avril 1789.*

TABLE des degrés de froid observés dans 110 Villes, pendant l'hiver de 1788 à 1789.

NOMS DES VILLES.	Degrés de froid.	Epoques du froid.	Nature des thermomètres.
Bale, Suisse (a), .....	30,0	le 18 décem.	
Bresme, Allem. ....	28,5	le 16	
Saint-Albans, Anglett. ....	27,0	le 31	
Varsovie, Pologne (b), .....	26,0	le 18	
Dresde, Allem. (c), .....	25,7	le 17	
Erlang, Allem. ....	25,0	le 18	
Edsbery, Norvege, .....	25,0	le 29	
Inspruck, Allem. ....	25,0	le 30	
Neufbrisac, Alsace (d), .....	24,5	le 18	
Petersbourg, Russie, .....	24,5	le 12	☉
Montbéliard, Souabe, .....	24,2	le 31	☉
Hanovre, Allem. ....	23,5	le 16	
En Franconie, .....	25,0	le 17	
Wéimar, Allem. ....	23,0	le 17	
Auspach, Allem. ....	23,0	le 19	
Bareith, Allem. ....	23,0	le 19	
Berlin, Prusse, .....	23,0	le 28	☉
Munich, Bavière, .....	23,0	le 30	☉
Léipsick, Allem. ....	22,0	le 17	
En Finlande, .....	22,0		
Wetten, Saxe, .....	21,2	les 21, 27, 28	
Saint-Dièz, Lorraine, .....	21,0	le 31	☉
Augsbourg, Allem. ....	21,0	le 19	
Grande Chartreuse, Dauphiné, .....	21,0	le 30	☉
Copenhague, Danem. ....	21,0	le 4 janv.	☉
Strafbourg, Alsace, .....	21,0	le 31 décem.	☉

NOMS DES VILLES.	Degrés de froid.	Epoques du froid.	Nature des thermomètres.
Colmar, <i>Alsace</i> , .....	20,5	les 18 & 19 dé.	
Berlinbourg, <i>Allem.(e)</i> , .....	20,2	le 30	
Tours, <i>Touraine</i> , .....	20,0	le 31	
Gotha, <i>Allem.</i> .....	19,5	le 17	
Lons le Saunier, <i>Franche-Comté</i> , ...	19,2	le 31	☿
Pontarlier, <i>Franche-Comté</i> , .....	19,0	le 31	☿
Manhein, <i>Palatinat</i> , .....	19,0	le 18	☿
Troyes, <i>Champagne</i> , .....	19,0	le 31	☿
Arras, <i>Artois</i> , .....	18,7	le 30	☿
Châlons, <i>Bourgogne</i> , .....	18,2	le 31 déc. 5 ja.	
Bouillon, <i>Principauté</i> , .....	18,2	le 31 décem.	☿
Orléans, <i>Orléanois</i> , .....	18,0	le 31	☿
Beaugenci, <i>Orléanois</i> , .....	18,0	le 31	
Bude, <i>Hongrie (f)</i> , .....	18,0	le 30	
Moulins, <i>Bourbonnois</i> , .....	17,9	le 31	
Lyon, <i>Lyonnois</i> , .....	17,5	le 31	
Vervins, <i>Picardie</i> , .....	17,5	le 31	☿
Etampes, <i>Isle de France</i> , .....	17,5	le 31	☿
Abbaye de Tréport, <i>Isle de France</i> , ..	17,5	le 30	☿
Luçon, <i>Poitou</i> , .....	17,5	le 31	☿
Laigle, <i>Normandie</i> , .....	17,4	le 30	☿
Rouen, <i>Normandie</i> , .....	17,4	le 30	☿
Paris, <i>Isle de France</i> , .....	17,4	le 31	☿
Harderwick, <i>Hollande</i> , .....	17,3	le 16	
Montdidier, <i>Picardie</i> , .....	17,0	le 31	☿
Grenoble, <i>Dauphiné</i> , .....	17,0	le 31	
Tournay, <i>Tournaisis</i> , .....	17,0	le 30	
Haguenau, <i>Alsace (g)</i> , .....	17,0	le 18	



NOMS DES VILLES.	Degrés de froid.	Epoques du froid.	Nature des thermomètres.
Nimegue, <i>Gueldre</i> , .....	16,0	le 16 déc.	☉
Châlons, <i>Champagne</i> , .....	16,5	le 31	☉
Roanne, <i>Forez (li)</i> , .....	16,5	le 31	
Vendôme, <i>Vendomois</i> , .....	16,5	le 31	
Tournus, <i>Bourgogne</i> , .....	16,5	le 31	☉
Mayenne, <i>Maine</i> , .....	16,0	le 30	☉
Saint-Maurice le Girard, <i>Poitou</i> ,	16,0	le 30	☉
Poitiers, <i>Poitou</i> , .....	16,0	le 31	☉
Bruxelles, <i>Brabant</i> , .....	16,0	le 30	☉
Cologne, <i>Allem.</i> .....	15,7	les 15, 17	
Chartres, <i>Beauce</i> , .....	15,7	le 31	☉
Puy, <i>Vélay</i> , .....	15,7	le 31	☉
Montmorency, <i>Ile de France</i> , .....	15,7	le 31	☉
Près de Bommet, <i>Gueldre (i)</i> , .....	15,7	le 30	☉
Périgueux, <i>Périgord</i> , .....	15,5	le 31	
Saint-Gobain, <i>Ile de France</i> , .....	15,5	le 31	☉
Haut Vivarais, .....	15,5	le 31	
Angoulême, <i>Angoumois</i> , .....	15,2	le 30	
Metz, <i>Pays Messin</i> , .....	15,0	les 18, 30	☉
Joigny, <i>Champagne</i> , .....	15,0	le 31	
Aubernheim, <i>Alsace</i> , .....	15,0	les 30, 31	
Rotterdam, <i>Hollande</i> , .....	14,6	le 5 janv.	☉
Genève, <i>République</i> , .....	14,5	le 31 déc.	☉
Viviers, <i>Vivarais</i> , .....	14,5	le 31	☉
Cliffon, <i>Bretagne</i> , .....	14,5	le 30	☉
D'Aligre, <i>Aunis</i> , .....	14,4	le 30	☉
Lille, <i>Flandre</i> , .....	14,3	le 30	☉
Mont-Dauphin, <i>Dauphiné</i> , .....	14,2	le 31	☉

NOMS DES VILLES.	Degrés de froid.	Epoques du froid.	Nature des thermomètres.
Vienne, <i>Autriche</i> , .....	14,0	le 30 déc.	☿
Marvejols, <i>Gévaudan</i> , .....	14,0	le 31	V
Leyde, <i>Hollande</i> , .....	14,0	le 5 janv.	☿
Fontenai-le-Comte, <i>Poitou</i> , .....	14,0	le 30 déc.	☿
Amsterdam, <i>Hollande</i> , .....	13,5	le 5 janv.	☿
Libourne, <i>Guyenne</i> , .....	13,0	le 30 déc.	
Harlem, <i>Hollande</i> , .....	12,7	le 5 janv.	☿
Larochelle, <i>Aunis</i> , .....	11,2		☿
Cambrai, <i>Cambresis</i> , .....	2,0	les 30, 31 déc.	V
Avignon, <i>Comtat</i> , .....	12,0	le 31	
Pau, <i>Béarn</i> , .....	12,0	le 31	
Rieux, <i>Languedoc</i> , .....	11,6	le 31	☿
Honfleur, <i>Normandie</i> , .....	11,6	le 31	
Laon, <i>Isle de France (k)</i> , .....	11,6	le 31	☿
Toulouse, <i>Languedoc</i> , .....	11,0	le 31	☿
Nantes, <i>Bretagne</i> , .....	11,0	le 18	☿
Billon, <i>Auvergne</i> , .....	11,0	le 31	☿
Bordeaux, <i>Guyenne</i> , .....	11,0	le 31	☿
Montauban, <i>Quercy</i> , .....	10,5	le 31	☿
Sables d'Olonne, <i>Aunis</i> , .....	10,2	le 30	
Cette, <i>Languedoc</i> , .....	10,0	le 31	
Montpellier, <i>Languedoc</i> , .....	10,0	le 31	☿
Boulogne, <i>Boulonois</i> , .....	10,0	le 30	☿
Havre de Grace, <i>Normandie</i> , .....	10,0	les 15, 18, 30	V
Dax, <i>Gascogne</i> , .....	7,0	le 31	☿
Saint-Brienne, <i>Bretagne (l)</i> , .....	7,0	le 18	☿
Bezieurs, <i>Languedoc</i> , .....	5,5	le 31	
Nice, <i>Comté</i> , .....	5,0	le 31	

## OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES,

FAITES A VALENCE EN DAUPHINÉ,

Par M. DE ROZIÈRES, Capitaine au Corps Royal du Génie,  
Secrétaire de l'Académie de Valence.

LE froid a été très-rigoureux ici vers la fin de l'année 1788 & au commencement de celle de 1789. On en jugera par les détails suivans (1).

Après plusieurs jours de gelée dans le mois de décembre dernier, à 3, 4, 5 & 6 degrés, le thermomètre au mercure de Réaumur (2) exposé au nord, est descendu le 20 décembre, à 9 degrés au-dessous du terme de la congélation; le 21, à 8 degrés; le 22, à 3 degrés; le même jour le thermomètre étant remonté vers une heure à un demi-degré au-dessus de zéro, il y a eu un faux dégel, lequel a duré deux à trois heures environ; le 23 le thermomètre est redescendu à 8 degrés & quart; le 24, à 11 degrés; le 25, à 2 degrés; le 26, à un degré & demi (le Rhône a charié les 23, 24 & 25 décembre.) Vers midi le thermomètre étant remonté à zéro, il y a eu un second faux dégel dont la durée a été d'environ une heure; le 27, il est descendu à 4 degrés; le 28, à 12 degrés un quart; le 29, à 11 degrés trois quarts; le 30, à 13 degrés & demi; le 31, à 15 degrés un quart; le premier janvier, à 12 degrés; le 2, à 4 degrés; le 3, à 3 degrés & demi; le 4, à 11 degrés un quart; le 5, à 11 degrés & demi; le 6, à 10 degrés; le 7, à 9 degrés & demi; le 8, à 7 degrés un quart; le 9, à 8 degrés un quart.

Le lendemain vers midi le thermomètre étant remonté à un degré au-dessus de zéro, &c. le dégel a commencé, & a duré avec la pluie plusieurs jours de suite.

Le Rhône a recommencé à charier le 27 décembre, & s'est pris le matin, vis-à-vis le couvent des Capucins de Valence, sur une étendue assez considérable, quoiqu'il soit constamment très-rapide dans cette partie; ce fleuve est resté tel depuis le 29 décembre jusqu'au 13 janvier matin inclusivement. Pendant ce tems, des hommes & même des femmes

(1) Les observations sur le thermomètre ont été faites à sept heures précises du matin.

(2) Le thermomètre dont je me sers est très-bon : il a été construit sous mes yeux par un excellent artiste.

l'ont traversé; les premiers tous les jours, & plusieurs fois avec des mulets chargés.

L'expérience a démontré que le Rhône étoit gelé depuis sa surface jusqu'au fond dans plusieurs endroits.

Personne ne se rappelle ici, quoiqu'il y ait plusieurs octogénaires, d'avoir ouï dire que l'on ait passé sur ce fleuve glacé à Valence seize jours de suite.

*Nota.* Le ciel a été assez beau pendant ces fortes gelées; il a seulement été couvert en grande partie les 27, 28 décembre, premier, 5, 6 & 7 janvier, & il est tombé un peu de neige le 26 décembre & le 8 janvier. Le vent a été presque constamment au nord, depuis le 5 décembre jusqu'au 10 janvier 1789.

## N O T I C E

### SUR LE FROID OBSERVÉ AU HAVRE;

*Communiquée par l'Abbé DICQUEMARE (1).*

**L**a gelée a commencé au Havre le 24 novembre 1788, & a duré, à quelques exceptions près, jusqu'au 13 janvier 1789.

La liqueur du thermomètre est descendue à 10 degrés les 15 & 18 décembre, à sept heures du matin, le 30 du même mois, à dix heures du soir, & les 4 & 7 janvier à sept heures du matin.

Ce point, 10 degrés, a été le plus bas où le thermomètre soit descendu.

Ces observations ont été faites sur un thermomètre d'esprit-de-vin que j'ai construit en 1761, d'après les principes de M. de Réaumur, & qui m'ayant servi depuis cette époque à un grand nombre d'expériences, a été souvent vérifié. Ses degrés ont plus de trois lignes; il est exposé au levant, & élevé de trente-six pieds au-dessus du sol ou du niveau des plus grandes marées. Il descendit en 1776 à 15 degrés. Je n'ai point cette fois-ci observé pendant la nuit.

La température ordinaire du Havre est telle que la calamité publique y commence à 10 degrés, & augmente en proportion de l'intensité ou de la durée du froid.

L'état actuel des sciences ne peut-il pas nous permettre de regarder comme prochain l'avantage d'une théorie du froid, par laquelle on pourroit parer aux inconvéniens de la surprise? & si une police aussi éclairée qu'active se joignoit aux lumières de la physique, ne prévienendroit-on pas bien des malheurs dans les villes & dans les campagnes?

(1) La République des Lettres vient de perdre ce savant estimable.

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

*Sur la Chenille Processionnaire du Pin, appelée Pityocampe  
par les Anciens ;*

Par M. DORTHES, D. M. M. Membre de la Société Royale  
des Sciences de Montpellier, Correspondant de la Société Royale  
d'Agriculture de Paris, &c.

LES anciens ont appelé pityocampe (1) une chenille qu'ils ont observée sur le pin sauvage (*Pinus sylvestris*, L.) & sur le peñse (*Pinus picea*, L.). Elle fut très-réputée chez eux comme remède & comme poison; c'est ce qu'on peut recueillir de plusieurs anciens auteurs que nous aurons occasion de citer.

M. de Réaumur, à qui les sciences doivent beaucoup, est l'observateur qui a donné le plus de détails sur cet insecte (2); mais il a ignoré son usage chez les anciens: je vais rapporter ce qu'il a dit sur ses mœurs, j'y joindrai ce que des observations particulières m'en ont fait découvrir, je parlerai ensuite de ses propriétés utiles ou nuisibles.

## ARTICLE PREMIER.

*Mœurs de la Pityocampe.*

La chenille processionnaire du pin a été observée dans beaucoup d'endroits; jusqu'ici on n'a vu que deux espèces de pin qui pussent lui servir de nourriture, le pin sauvage & le pin peñse. Je n'ai eu occasion de l'observer que sur deux variétés du pin sauvage qu'on a appelées *Pinus sylvestris maritima*, & *Pinus sylvestris Genevensis*. Les vastes forêts de pin peñse & de pin sauvage de Genève ou pyramidal que nourrissent les montagnes volcaniques d'Auvergne, ne m'en ont point offert; sans doute cette chenille n'y peut-elle vivre, à cause des grands froids qui y ont lieu. D'après M. de Réaumur, elle meurt lorsqu'elle éprouve 8 à 9 degrés de froid au-dessous de la congélation, tandis que la chenille appelée la commune résiste à un froid artificiel de 19 degrés.

(1) Ce nom est composé de deux mots grecs, *Pitys*, pin, & *campe*, chenille.

(2) Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes, tom. II, pag. 149. Presque tout ce qu'on a dit de cet insecte depuis M. de Réaumur, est faux; il seroit trop long de rapporter ces erreurs. On ne se seroit point trompé si on avoit réfléchi sur ce qu'a dit cet excellent observateur; tout ce que j'avance dans ce Mémoire sur les mœurs de cet insecte, je l'ai vu dans la nature guidé par les premières observations de Réaumur.

La pityocampe vit sur le pin sauvage pyramidal (*Pinus sylvestris Genevensis*) des environs de Saint-Sauveur & de Meirueis dans les Cévennes, où il fait moins de froid qu'en Auvergne.

J'observerai, en passant, que j'appelle pin sauvage pyramidal la variété de pin sauvage qu'on trouve dans les montagnes des Cévennes, de Gévaudan & d'Auvergne, que je crois être le *Pinus sylvestris vulgaris Genevensis* de Magnol, Hort. 160. Il s'élève en pyramide comme le tapin & le pesse. Le pin sauvage maritime (*Pinus sylvestris maritima*) qui croît à Montpellier, s'arrondit; ses feuilles sont très-allongées & étroites, tandis que celles du premier sont plus courtes, plus larges, & d'un vert plus foncé. Au reste, la disposition des feuilles est la même; le fruit ou *cone* du pin sauvage maritime paroît un peu plus allongé. Je ne serois point étonné que d'après ces différences constantes on en fît deux espèces botaniques distinctes.

Les forêts de pin pinier (*Pinus pinea*, L.) que nous offrent les plages de la Méditerranée depuis Aigues-Mortes jusqu'aux îles Sainte-Marie, ne nourrissent point la pityocampe.

Les bois de pin sauvage maritime qui tapissent plusieurs collines calcaires des environs de Montpellier, présentent beaucoup de ces chenilles, qu'on trouve renfermées dans des touffes arrondies de soie gris-clair, qui ont quelquefois plus de huit pouces de diamètre; c'est à la fin de l'automne qu'on commence à en découvrir quantité sur les extrémités des branches: si on ouvre ces coques, on trouve dans l'intérieur une multitude de ces chenilles; elles sont noirâtres en dessus, feuille-morte en dessous, des houpes de poils les recouvrent; ceux du dos sont feuille-morte, ceux des côtés blanchâtres; leurs pattes sont au nombre de seize.

La partie la plus élevée de chaque anneau du corps de la chenille, excepté dans les trois premiers, a dans le milieu un enfoncement entourré de poils, l'intérieur est rempli d'un duvet coroneux très-court, & qui détaché forme une poussière. Cette chenille peut à volonté rendre cette cavité éminente, ce qui étoit concave devient convexe; ce mouvement se fait avec célérité, de manière qu'une partie du duvet contenu dans la cavité, est rejetée élastiquement en poussière. Si l'on se trouve trop près de la chenille lorsqu'elle opère ce mouvement, on éprouve sur la peau des démangeaisons suivies quelquefois de petites éruptions. Nous aurons lieu de parler plus au long de ce phénomène. La longueur de cette chenille dans son plus grand accroissement est d'environ un pouce & demi.

On ne voit point de jour les pityocampes prendre leur nourriture sur le pin: ce n'est que de nuit qu'elles sortent de leurs habitations; ce qui se fait avec une singulière régularité. Comme elles habitent en société un même toit, c'est aussi de compagnie qu'elles font leurs excursions nocturnes; la troupe est conduite par deux ou trois qui marchent en tête à

la suite l'une de l'autre : celles qui viennent après se rangent côte à côte, deux à deux, trois à trois, rarement davantage ; de sorte que leur marche est processionnelle. Ces insectes ne peuvent faire un pas sans laisser après eux une traînée de soie ; les chenilles qui suivent les premières prennent cette soie pour guide, & y ajoutent encore la leur, de sorte que le chemin qu'elles tracent est rapissé d'un ruban.

Des chenilles du pin, que j'élevois chez moi, sortoient tous les soirs sur les neuf à dix heures ; elles parcouroient en marche réglée l'appartement, dévoroiént les feuilles fraîches de pin que je leur fournissois, je les trouvois rentrées dans leur nid le lendemain matin.

On s'apperçoit bien qu'il y a beaucoup d'analogie dans les mœurs de cet insecte avec celles de la chenille processionnaire du chêne dont M. de Réaumur a parlé très au long (1). Nous aurons occasion de voir qu'il y en a beaucoup dans les formes & les propriétés.

Les chenilles processionnaires du pin prennent naissance chez nous au milieu du mois de septembre ; elles ont presque pris tout leur accroissement dans le mois de décembre, il se trouve alors interrompu par les froids qui surviennent, & qui les jettent dans une espèce de léthargie. Nous avons vu d'après les expériences de M. de Réaumur qu'elles sont très-sensibles au froid ; lorsque le printems ramène une température plus douce, elles reprennent leur vigueur, & après avoir subi leurs mues dans leurs coques, elles descendent des arbres & plongent dans la terre, où elles doivent subir leur dernière métamorphose. Là elles se forment chacune un petit cocon de soie blanchâtre, s'y chrisalident, & sortent ensuite au milieu du mois de juillet sous l'état de papillon de nuit ou phalène.

Si l'on tient ces chenilles renfermées dans des boîtes, d'où elles ne puissent s'échapper, quoi qu'elles n'y trouvent point de terre, elles ne laissent pas que d'y faire leurs cocons rapprochés les uns des autres, qui éclosent en leur tems.

M. de Réaumur est le premier qui ait décrit cet insecte dans son état parfait, & qui en ait donné des figures exactes (2).

Le célèbre Linné n'en a rien dit dans son *Systema naturæ*. Les auteurs du Catalogue systématique des insectes des environs de Vienne (3) en ont parlé, & Fabricius l'a décrite ainsi (4) :

« *BOMBIX PITYOCAMPA*, alis reversis griseis, strigis tribus  
 » obscurioribus, posticis pallidis, puncto anali fusco ».

(1) Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes, tom. II, pag. 179. Cette chenille donne la *Phalena processiona*, L.

(2) *Ibidem*.

(3) Wien, Verz. 58. 10.

(4) *Mantissa Insectorum*, 1787, tom. II, pag. 114, N°. 65.

Cette description s'accorde bien avec celle de Réaumur que M. Fabricius n'a sans doute pas connue, puisqu'il ne l'a point citée contre son ordinaire.

Cette phalène a les antennes pectinées, on ne lui voit point de trompe; les ailes supérieures sont grises avec trois bandes transversales onnées, brunes; les ailes inférieures sont blanchâtres, & ont à leur bord interne vers l'anus une tache bruné; l'abdomen est couleur de feuille-morte.

Elle ressemble beaucoup à celle de la chenille processionnaire du chêne par la forme, la couleur, & les raies des ailes; cependant celle du chêne est d'un gris plus foncé, les raies des ailes sont moins marquées, les ailes inférieures sont de la même couleur que les supérieures, & n'ont point de tache vers l'anus; elle est d'ailleurs toujours plus petite.

La femelle de notre phalène pityocampe diffère du mâle, non-seulement par sa grosseur & les raies des ailes plus marquées, mais encore par un paquet considérable d'écailles qu'elle porte à l'extrémité du corps sur l'anus. Ces écailles très-minces, ont environ une ligne & demie de longueur, leur base blanchâtre se termine par une petite pointe qui s'implante sur le corps de l'insecte, leur extrémité un peu large est brune. Si on les dérange de dessus le corps de l'insecte, elles échappent en brillant dans l'air, & on s'étonne qu'un si petit espace pût en contenir un si grand nombre.

M. de Réaumur a soupçonné qu'elles étoient destinées à recouvrir les œufs lors de leur ponte. C'est sans doute leur analogie avec le duvet abondant qu'on trouve sur l'anus de plusieurs phalènes femelles, & qui leur sert à cet usage, qui le lui a fait penser. L'observation m'a prouvé que ce soupçon étoit fondé. Vers la fin du mois d'août, j'ai trouvé sur des pins sauvages, des œufs de la phalène pityocampe merveilleusement recouverts de ces écailles; quelquefois on les voit sur l'écorce des branches, mais le plus souvent à l'extrémité des feuilles, & alors leur ensemble représente assez bien une fleur en chaton, ou un épi de graminée. Les écailles en forment les bales, & les œufs les grains. Ces écailles sont collées sur les œufs par l'extrémité la plus large qui étoit extérieure sur l'insecte. Les œufs sortant du corps de leur mère se trouvent enduits d'une humeur visqueuse qui les attache à l'écorce ou aux feuilles de l'arbre, ils happent en même-tems les écailles qui recouvrent l'anus, & qui se trouvent par ce moyen à leur rencontre. J'ai vu éclore ces œufs dans le milieu du mois de septembre; les jeunes chenilles qui en provinrent après avoir resté environ deux jours sur leurs dépouilles, ont ensuite décampé en procession sur les feuilles.

Plusieurs familles, à mesure qu'elles se rencontrent se joignent ensemble pour concourir à la construction d'un seul nid, dans lequel elles vivent en société. Ces nids ont plusieurs petites ouvertures rondes, placées dans le haut & dans le bas.



## ARTICLE II.

*Propriétés utiles ou nuisibles de la Pityocampe.*

Les anciens employoient en médecine la chenille processionnaire du pin, sous le nom de pityocampe, dans les mêmes cas que les cantharides (1). Dioscoride, qui vivoit sous Néron, nous apprend qu'on les préparoit de la même manière (2). Quoique ce médicament ne soit plus usité aujourd'hui, il est bon de savoir qu'on s'en est servi avec succès, afin de pouvoir y revenir au besoin. Mais s'il peut être de quelque utilité, il a aussi des propriétés bien nuisibles; c'est ce qu'il a de commun avec la plupart des médicamens, qui par leur mauvais emploi, peuvent devenir des poisons. On a oublié aujourd'hui ces effets, parce que le non-usage écartant de nous ce remède, les occasions d'en abuser ou de se méprendre n'ont plus lieu. Marcien nous dit expressément que chez les Romains on avoit établi des loix très-sévères contre les marchands de drogues qui iroient trop indiscrètement des pityocampes (3); Pline, Dioscoride, Galien, Oribase, Actuarius, Æginete, Aetius, & plusieurs autres, donnent des antidotes contre ce poison (4): ils sont les mêmes que ceux qu'on employoit contre les cantharides.

(1) Nous ne nous servons que d'une espèce de cantharide (*Meloe vesicatorius*, L.). Les anciens se servoient de plusieurs; celle qu'ils estimoient le plus me paroît être, d'après ce que nous en disent Pline, Dioscoride, Galien, &c. le *Meloe cichorii*, L. *Mylabris cichorii*, F. qui est encore en usage dans la Chine. *Potentissima* (nous dit Pline) *inter omnes variaz. luteis lineis quas in pennis transversas habent.* Hist. Nat. lib. 29, cap. 4. Dioscoride, lib. 2, cap. 54, répète les mêmes paroles. Galien nous dit: *Cæterum aptiores sunt ad ea quæ expertum me dixi, cæ cantharidum: quæ in frumento, lutea transversim in alis cingula obtinent.* De simpl. Med. Facult. lib. 2. Cet insecte est très-commun chez nous, & porte même du dommage aux bleds. J'en ai donné la description & la figure dans un *Mémoire sur quelques Insectes nuisibles aux Bleds & à la Luzerne*, imprimé parmi ceux de la Société Royale d'Agriculture de Paris, trimestre de printemps, 1787.

(2) *Simili modo reconduntur buprestis, genera quodam cantharidum & pinorum erucæ, quæ supra cribrum suspensum, ferventi cinere paulisper intostæ reponuntur. Vis: omnium communis erodere, ulcerare, &c.* Dioscorid. lib. 2, cap. 55.

(3) Digest. lib. 48, tit. 8. Ad legem Corneliam de sicariis, §. III. « *Alio-  
» Senatus-consulto effectum est ut pigmentarii si cui temere cicutam, sala-  
» mandram, aconitum, pityocampas aut bubrostim, mandragoram, & id quod  
» lustramenti causa dederint cantharidas, pœna tueantur hujus legis.* »

*Alexander ab Alexandro* qui parle de la pityocampe, lib. 2, cap. 10, *Genialium dierum*, cite mal à propos à ce sujet *Ulpian* pour Marcien; il en est de même de plusieurs Auteurs qui ont écrit après lui.

(4) *Plin. Hist. Nat. lib. 23, cap. 2 & 4; lib. 28, cap. 9; lib. 29, cap. 40.*  
*Dioscorid. lib. 6, cap. 2. Galien. de simpl. Med. Facult. lib. 2. Avicenn. Sof-  
cap. 25. Actuarius, lib. 5, de Method. cap. 12. Oribasius, lib. 14, cap. 57.*  
*Æginet. de re medica, lib. 5, cap. 58. Aetius; sect. 4, sermo 3, cap. 34 & 57.*

Nous avons déjà parlé d'une poussière que ces chenilles rejettent à volonté, par un mouvement élastique, des petites cavités placées longitudinalement sur leur dos. Cette poussière lorsqu'elle se repose sur le visage ou sur les mains, occasionne des démangeaisons & des rougeurs qui sont suivies d'une éruption de petits boutons aqueux. Il en arrive de même si on ouvre sans précaution les coques qui leur servent d'habitation; cependant leur effet est un peu moindre que celui qui résulte des nids des chenilles processionnaires du chêne.

Il est surprenant que les anciens ne se soient pas servis de ces dernières chenilles comme des ptyocampes, elles fourniroient des vésicatoires encore plus actifs.

M. de Réaumur & plusieurs autres naturalistes après lui, ont cru que les démangeaisons qu'on ressent lorsqu'on remue des nids de la processionnaire du chêne, sont occasionnées par les poils de ces insectes qui agissent comme des aiguillons. J'ai lieu de croire que leur effet ainsi que celui de la ptyocampe dépend de la propriété commune à toutes les parties de ces insectes, qui agissent comme la poudre de cantharide. J'ai même éprouvé que des poils de la ptyocampe froissés sur la peau, agissoient moins que la poussière qu'on trouve dans les cavités du dos, & même que celle qu'on obtient en pulvérisant cette chenille sèche. Au reste, je me suis aperçu que leur effet est très-actif en été, & très-lent en hiver. Dans cette dernière saison on n'a pas besoin de beaucoup de précaution pour ouvrir les nids de ces chenilles; & si, par curiosité, on desire alors que leur poussière agisse sur la peau, il faut l'échauffer d'avance, soit par des frictions, soit par l'approche du feu. Si l'on recouvre ces mêmes nids jusqu'à l'été, on n'aura pas besoin alors de recourir à ces moyens, on ressentira presque sur le champ en les remuant des effets violens. Cette poussière délétère des nids est le résultat du *detritus* des dépouilles de ces insectes. Le remède qui m'a le mieux réussi contre ses effets, est l'eau très-froide, & même à la glace.

L'effet moins marqué de cette poussière dans les tems froids que dans les tems chauds, ne paroîtra point surprenant, si l'on réfléchit sur la manière d'agir des vésicatoires. Ces substances qui agissent en irritant la surface de la peau sur laquelle on les applique, & en rappelant au-dehors les forces vitales qui dirigent les humeurs, agiront avec bien plus d'énergie lorsqu'il y aura déjà à la surface où elles doivent être appliquées un degré de chaleur qui facilite l'affluence des humeurs. On voit aussi que lorsqu'on veut appliquer sur quelque sujet des sinapismes, des vésicatoires, on a soin de les faire précéder de fortes frictions sur la partie qui doit les recevoir, & malgré ces précautions, toutes choses d'ailleurs égales, on s'apercevra que les vésicatoires agissent avec plus de lenteur en hiver qu'en été, les humeurs se portant alors plus difficilement à la surface du corps.

On a proposé de tirer parti de la soie des nids de la chenille processionnaire du pin. En 1710 deux étudiants en médecine firent imprimer à Montpellier une Lettre sur la soie de ces nids; ils assurèrent qu'elle étoit très-forte, & qu'elle pouvoit être employée comme la bourre de soie, la filofelle, ce qui étoit d'autant plus avantageux que ces nids sont très-communs dans les bois de pin sauvage. M. de Réaumur s'empressa de connoître cette soie, & d'après les expériences qui furent faites en premier lieu par M. Raoul à Bordeaux, où l'on trouve de nos chenilles, & ensuite par lui-même, il résulta qu'elle avoit trop peu de consistance; non-seulement elle ne peut supporter le débouilli dans l'eau de savon: mais encore dans l'eau pure. L'observation d'un savant aussi exact que M. de Réaumur n'a point empêché que de nos jours on ait encore proposé de s'en servir. J'ai voulu voir par moi-même si les nouvelles propositions étoient fondées. Je me suis assuré de la fidélité des expériences de M. de Réaumur, cette soie n'a eu aucune consistance après avoir bouilli dans l'eau pure, elle s'y est grumelée, & presque réduite en pâte. A la vérité on pourroit se passer de faire essuyer le débouilli à cette soie, si l'on vouloit se contenter de sa couleur naturelle, alors elle pourroit être travaillée; mais les étoffes ou les bas qu'on en fabriquerait n'auroient point encore assez de consistance, & ne seroient point d'un long usage. C'est ce que j'ai éprouvé par le fil que j'en ai obtenu qui cédoit au moindre effort. D'ailleurs, quoique les coques de cette soie soient très-communes dans nos bois de pin sauvage, deux considérations suffisent pour dégoûter d'en tirer parti; la cherté du travail, & le danger de la travailler.

1°. La bourre qu'on en obtiendrait deviendrait très-chère, par la difficulté de la débarrasser des branches, des feuilles, des dépouilles & des excréments des chenilles, dont ces coques sont toujours entremêlées. On n'auroit pas autant de peine à ramasser les mauvais cocons qu'on néglige de retirer des rameaux qui ont servi à la montée des vers-à-soie dans nos magagneries; ils fourniroient cependant une bourre de bien meilleure qualité que celle des nids des chenilles du pin.

2°. On conçoit facilement le danger qu'il y auroit à nettoyer ces nids, puisqu'alors que nous voulons par curiosité ouvrir une de ces coques, il faut agir avec beaucoup de circonspection, à cause de la poussière qui s'en élève, qui occasionne des démangeaisons & des éruptions sur la peau, & qui porteroit même son effet délétère sur les poumons, si l'on étoit long-tems exposé à respirer l'air qui en devient le véhicule. A la vérité, d'après ce que nous avons déjà observé, on auroit moins de danger à courir en hiver.

La soie des cocons que ces chenilles font dans la terre est plus forte que celle de leurs nids, mais il y auroit trop de difficultés pour les obtenir, les mœurs de cet insecte ne permettant pas de l'élever comme le ver-à-soie. On parvient bien à les leur faire travailler dans des boîtes, mais

c'est trop minutieux, & on courroit toujours le danger de la poussière délétère.

Matthiolo qui a observé les pityocampes en Italie dans les bois de pin des montagnes de Trente, dit que la soie de leurs coques peut être employée à arrêter le sang dans les hémorragies externes, ce qu'elle a de commun avec la soie des toiles d'araignée (1).

On doit compter au nombre des propriétés nuisibles de cette chenille, la destruction des feuilles de pin qui lui servent de nourriture. Ces feuilles sont d'autant plus nécessaires à cet arbre pour se nourrir d'air atmosphérique, qu'il ne les renouvelle pas facilement. Il est donc essentiel que les propriétaires des bois de pin sauvage, jaloux de leur belle conservation, sur-tout dans ces contrées où le bois devient plus rare de jour en jour, fassent enlever tous les nids de ces insectes au mois de novembre, sans avoir regret de couper les rameaux qui les supportent; qu'on en forme des tas hors des bois, & qu'on les brûle le jour même qu'on les aura ramassés pour ne pas donner le tems aux chenilles de fuir.

D'après ce que nous avons dit sur la forme, les mœurs & les propriétés de la chenille pityocampe, il est facile de ne point la confondre avec plusieurs autres chenilles qui vivent sur diverses espèces de pin, telles que celle du *Sphinx pinastri*, L. celle de la *Phalena pini*, L. &c. . . c'est sans doute pour n'avoir pas assez lu les anciens Auteurs qui ont parlé de la pityocampe, qu'on s'y est trompé de nos jours.

## EXTRAIT D'UN TROISIÈME MÉMOIRE

DE M. PRIESTLEY,

*SUR LA COMBUSTION DE L'AIR INFLAMMABLE  
ET DE L'AIR PUR.*

M. PRIESTLEY, dans la troisième partie de son Ouvrage sur le phlogistique (c'est ainsi que ce savant a intitulé son nouveau Mémoire), répond aux objections qu'on lui a faites, 1°. que les acides obtenus dans la combustion de l'air inflammable & de l'air pur devoient leur existence primitive à l'air phlogistique qui se trouvoit toujours mélangé avec les premiers; puisque M. Cavendish avoit prouvé que l'air pur & l'air phlogistique pouvoient être changés en acides; & 2°. que l'air fixe produit étoit dû à l'existence de la plombagine contenue dans le fer.

(1) Voyez les Commentaires sur Dioscoride, lib. 2, cap. 55.

Quant à la première de ces objections M. Priestley pense que l'air phlogistique qu'on obtient dans ces expériences, n'est nullement décomposé par la simple ignition, & que la simple explosion de l'air inflammable & déphlogistique ne produit point l'effet qu'a obtenu M. Cavendish par une longue électrisation de l'air déphlogistique & de l'air phlogistique; car M. Priestley ayant ajouté une quantité déterminée d'air phlogistique dans ce mélange, il la trouva toujours indécomposée après l'explosion.

M. Priestley poussa ses recherches plus loin, & prit au lieu d'air phlogistique de l'air atmosphérique, qui contient une quantité considérable d'air phlogistique, & le mêla avec de l'air inflammable; d'où il auroit dû s'ensuivre, que si on obtenoit de l'acide par ce procédé, il auroit dû sa formation à l'air phlogistique, & même on en auroit dû obtenir une plus grande quantité par ce procédé qu'à l'ordinaire; mais le résultat de cette expérience fit voir le contraire: car au lieu d'avoir obtenu une quantité d'acide plus considérable, la liqueur étoit à peine différente de l'eau pure; & quoiqu'on eût fait l'expérience avec un tuyau de cuivre, la liqueur n'étoit point verte. Cependant après avoir fait détonner à plusieurs reprises de l'air atmosphérique & de l'air inflammable dans des tuyaux de cuivre, la liqueur qui en a résulté étoit tantôt verte, & tantôt d'un verd obscur, comme cela arrive dans la détonation de l'air déphlogistique & de l'air inflammable. La liqueur qu'on obtient de cette détonation est si volatile, que lorsqu'on fait les détonations tout-à-coup les unes après les autres, on n'obtient aucune liqueur, parce que tout l'acide se volatilise en même-tems avec l'eau avec laquelle il étoit combiné. M. Priestley fit une fois vingt détonations les unes après les autres dans un tuyau de cuivre, & quoiqu'après y avoir employé trente-sept onces mesure d'air, il ne put parvenir à obtenir aucune goutte de liqueur, quoique l'expérience durât une heure, & que la chaleur des tuyaux de cuivre ne surpassât jamais celle de sa main. Ce degré de chaleur n'étoit point assez considérable pour tenir l'eau dans un état de vapeurs.

L'odeur de cette vapeur, quoiqu'elle ne fût pas acide, étoit cependant nuisible. On seroit presque forcé de croire que cette odeur provient du fer; mais la même odeur a lieu lorsqu'on se sert de l'air inflammable retiré du zinc.

Lorsque M. Priestley employoit de l'air déphlogistique qui n'étoit pas pur, dans ses expériences, la liqueur qui en résultoit étoit toujours moins verte. Quoique ces expériences parussent lui démontrer que la liqueur acide qu'il avoit obtenue de la détonation de l'air déphlogistique & de l'air inflammable dans des vaisseaux clos ne pût point être attribuée à l'air phlogistique, il poussa cependant ses recherches plus loin. Il enferma du mercure précipité *per se* dans de l'air inflammable, & il dégagea l'air déphlogistique de cette chaux par le moyen de la lentille de verre.

M. Berthollet, auquel M. Priestley a communiqué ce fait, croyoit que cette chaux ne devoit pas être assez pure, & demanda à M. Priestley de lui donner une preuve réelle de la pureté de sa chaux, & M. Berthollet en envoya en même-tems une petite quantité à M. Priestley, dont il lui répondoit de la pureté. M. Priestley employa toute l'exacritude dont il pouvoit être capable dans ces expériences. La liqueur qu'il obtint de ces expériences rougissoit la teinture du tournesol, & se trouva impregnée d'air fixe. Cet acide est le résultat des deux espèces d'airs en même-tems; car le mercure précipité *per se* traité tout seul, ne donna point d'air fixe. M. Priestley dit que si l'on compare ces expériences avec celles où l'on tient le fer dans de l'air déphlogistiqué, on peut en conclure que lorsqu'on mêle de l'air inflammable ou de l'air déphlogistiqué dans le moment où ils se forment, & dans un état fluide, le résultat en est toujours de l'air fixe.

Mais lorsqu'on combine ces deux airs ensemble, déjà formés, & qu'on les décompose, le résultat en est de l'acide nitreux.

Comme il est impossible d'objecter que l'air fixe soit contenu dans l'air inflammable, il faut croire que le principe radical de cet air est contenu dans l'air inflammable. Un de ces principes est l'air pur, & par le mélange du gaz nitreux on ne peut point cependant prouver cela; car d'après M. Lavoisier l'air fixe contient  $\frac{72}{100}$  d'air pur, & pour lever l'objection que l'air fixe ne peut provenir de la plombagine contenue dans le fer, M. Priestley se sert de l'air inflammable tiré du zinc, & les résultats en sont les mêmes.

Dans 10 onces mesure d'air inflammable tiré du fer de fonte, M. Priestley y plongea du précipité *per se*, jusqu'à ce qu'il n'en restât qu'une once mesure, & il en obtint 0,07 once mesure d'air fixe; le poids de cet air étoit 0,063 gr. d'air fixe, mais comme 960 gr. de fer donnèrent 1054 onces mesure d'air inflammable, par conséquent pour dégager 8,9 once mesure d'air inflammable, on pourroit avoir employé 8,1 gr. de fer. M. Bergman dit que 100 gr. de fer contiennent 0,12 de plombagine, ainsi la quantité de la plombagine qui pouvoit se trouver dans le fer qu'on avoit employé, ne pouvoit être évaluée qu'à 0,0100, ce qui ne fait pas tout-à-fait la moitié de l'air fixe.

M. Priestley réduisit le précipité *per se* que M. Berthollet lui avoit envoyé dans 8 onces & demie mesure d'air inflammable, qui furent réduites à 2 & demi, il y eut au moins 0,04 d'air fixe.

M. Priestley réduisit dans 8 onces mesure d'air inflammable du *minium*, jusqu'à ce qu'il n'en restoit que 1,2 once, & il en obtint 6,028 d'air fixe.

Lorsque M. Priestley réduisoit le plomb du massicot, il n'obtint point d'air fixe dans le résidu. Le massicot est du *minium* qui a perdu son air déphlogistiqué.

Il réduisit aussi dans 7 onces mesure d'air inflammable recré du zinc par le moyen de l'acide marin, du précipité *per se* jusqu'à ce qu'il en restât seulement une once & demie mesure, & dans ces expériences on obtint un peu d'air fixe, comme dans les précédentes.

## EXPÉRIENCES

*Sur la cause de la propriété du Cuivre de précipiter l'Étain dissous dans l'Acide de Tartre ;*

Par M. JEAN GADOLIN, Professeur de Chimie & de Physique à Abo, Membre de l'Académie Royale de Dublin, &c.

Traduites du Suédois, par M. le Docteur DOOLFUSS.

IL est connu qu'un métal ne peut être dissous dans aucun acide sans premièrement avoir été réduit en forme de chaux, & qu'il se sépare de cette solution dès qu'il a recouvert ses propriétés métalliques ; ce qui arrive quand on ajoute un autre métal qui a une plus grande disposition à prendre l'état calciforme, & d'être dissous. On fait même que l'ordre dans lequel les métaux peuvent réduire & précipiter les autres de leur acide dissolvant est invariable, & qu'un métal dissous ne peut plus précipiter un autre métal, comme il l'a précipité, & la même chose a lieu quel qu'ait été l'acide qui a servi de dissolvant. Quoique ce fait soit établi sur des expériences irréfutables, il se présente pourtant quelquefois des phénomènes qui à la première vue paroissent le contredire : telles sont les précipitations mutuelles que l'étain & le cuivre causent dans leurs solutions réciproques dans certaines circonstances. Le cuivre dissous dans quelque acide que ce soit, est toujours précipité dans l'état métallique par l'addition de l'étain ; après cette précipitation l'acide ne contient rien que de l'étain. Cependant une expérience usitée des arts prouve le contraire, savoir, que l'étain se précipite réellement en forme métallique sur le cuivre, si on les fait bouillir tous deux dans une solution de tartre. Cette opération est nommée *hirkokning*, blanchir.

Comme on voit que l'étain ne peut pas être précipité de cette manière s'il n'a pas été dissous auparavant, & conséquemment dépouillé de sa forme métallique, on devoit donc croire que le cuivre pendant qu'il se blanchit, restitue la même chose dans laquelle il a été dissous. Mais cet été, accompagné de M. l'assesseur J. G. Gahn, j'ai fait quelques expériences sur le blanchir (*kirkokning*) & nous avons trouvé, contre ce que nous

avons présumé, que la solution après que le cuivre étoit couvert d'une pellicule d'étain ne montroit aucune marque de cuivre dissous: nous concluons de cela que ce qui arrivoit dans le blanchir devoit être différent de ce qu'on est accoutumé de penser sur les précipitations métalliques. Et comme je ne pouvois pas m'expliquer ce phénomène d'une manière satisfaisante, j'ai depuis voulu développer ces phénomènes par les expériences suivantes.

1. Je renois une feuille d'étain pendant quelques jours dans une solution d'un demi-lod de crème de tartre, après quoi je trouvai qu'il avoit perdu 0,005 lod de son poids. Une lame de cuivre que j'avois fait digérer dans cette solution pendant six heures après en avoir retiré la lame d'étain, a perdu 0,0006 lod de son poids; mais il n'étoit pas par-là visiblement changé, excepté qu'il avoit sur sa surface une petite teinte de cuivre calciné. Je fis ensuite bouillir cette solution avec du fer poli; l'étain & le cuivre se sont précipités sur le fer.

2. Ces métaux dissous dans l'acide de tartre se comportent à-peu-près de la même manière.

3. J'ai ajouté à une solution d'étain dans l'eau régale, du tartre saturé avec la potasse; l'étain s'est précipité combiné avec l'acide du tartre. J'ai reçu ce précipité sur un filtre; je l'ai édulcoré & fait sécher. J'en ai fait bouillir un demi-lod avec de l'eau & une lame de cuivre poli pendant trois heures. Le cuivre n'a pas paru sensiblement changé.

4. J'ai mêlé un dixième de lod de ce précipité (3) avec 0,07 lod d'acide de tartre cristallisé; j'y ajoutai une lame de cuivre poli, & je l'ai fait bouillir avec de l'eau pendant trois heures. Le cuivre n'avoit pas par cette opération subi de changement remarquable.

5. Je jetai de l'étain en feuilles avec du cuivre poli dans la solution (4) & fis bouillir pendant trois heures: le cuivre étoit couvert d'une pellicule d'étain un peu sombre, & se trouvoit augmenté de 0,0002 lod de son poids. L'étain avoit perdu 0,001 lod.

6. Après avoir fait bouillir dans l'eau  $\frac{1}{10}$  lod du précipité (3) sur une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles pendant trois heures, je trouvai sur l'étain une couleur sale d'un jaune noirâtre: il avoit perdu 0,0004 de son poids; mais le cuivre n'étoit point du tout changé.

8. J'ai fait bouillir un mélange de  $\frac{1}{10}$  lod du précipité (3) & un demi-lod de crème de tartre dissous dans l'eau sur de l'étain en feuilles & du cuivre poli pendant trois heures: l'étain a perdu 0,0009 lod de son poids par cette opération. Le cuivre étoit enduit d'une pellicule d'étain très-légère, & avoit perdu 0,0004 de son poids.

9. J'ai fait bouillir un demi-lod de crème de tartre dissous dans l'eau avec de l'étain en feuilles & une lame de cuivre poli, le cuivre étoit enduit d'une pellicule d'étain, & étoit augmenté de poids de 0,0001 lod. L'étain avoit perdu 0,0004 lod.



10. J'ai dissous  $\frac{1}{2}$  lod d'acide de tartre cristallisé dans l'eau, & je l'ai fait bouillir avec de l'étain en feuilles & du cuivre poli pendant trois heures: l'étain avoit perdu 0,0004 lod; mais le cuivre n'avoit pas changé à l'égard de la couleur & du poids.

11. J'ajoutai à la même solution (10) autant de potasse qu'il en falloit pour saturer le tartre: j'y jetai encore une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles, & laissai bouillir un peu. L'étain que j'y avois ajouté avoit perdu 0,0005 lod de son poids. Le cuivre étoit enduit d'une pellicule d'étain; mais il n'avoit pas acquis une augmentation sensible de poids.

12. J'ai dissous un lod de crème de tartre dans l'eau, & je l'ai saturé avec de l'alkali végétal. J'ai fait bouillir dans cette solution, de l'étain en feuilles & du cuivre poli pendant trois heures; après cela le cuivre n'étoit point changé, mais l'étain avoit perdu 0,0014 lod de son poids. Ayant ajouté quelques gouttes d'acide de tartre dissous, j'ai fait bouillir derechef le tout ensemble. Le cuivre étoit enduit d'une couleur d'étain.

13. J'ai fait bouillir  $\frac{2}{3}$  lod de crème de tartre dissous dans l'eau avec une lame de cuivre poli, qui sur sa surface étoit couverte d'une légère pellicule d'étain; le cuivre avoit perdu par-là 0,0062 lod de son poids sous forme d'une scorie détachée. Une partie étoit dissoute & l'autre partie étoit sur le fond de la fiole. Je mis dans cette solution une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles: je trouvai après trois heures l'étain & le cuivre enduits d'une croûte noire, épaisse, qu'on en auroit pu séparer; j'ai trouvé que l'étain avoit perdu 0,007 lod de son poids par cette opération. Mais le cuivre n'avoit rien perdu, & étoit couvert d'une couleur d'étain inégale: & sale. Dans les endroits où on étoit la pellicule noire on pouvoit voir une petite écaille d'étain.

14. J'ai dissous  $\frac{2}{3}$  lod de crème de tartre dans l'eau, & dans la même solution 0,005 lod de chaux de cuivre qui étoit précipité du vitriol bleu par la potasse. Après avoir fait bouillir dans cette solution une pièce d'étain en feuilles & du cuivre poli pendant trois heures, l'étain étoit couvert d'une croûte entière, mais détachée, comme dans l'expér. 13, & après avoir été séparé de cette croûte il pesoit 0,0071 lod moins que quand je l'y jetai. Le cuivre étoit couvert d'une pellicule noirâtre, & avoit acquis une augmentation de 0,004 lod de poids.

15. J'ai dissous dans l'eau  $\frac{1}{4}$  d'acide de tartre cristallisé & 0,0028 lod de chaux de cuivre précipité. J'ai fait bouillir dans cette solution une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles pendant trois heures; je trouvai que l'étain, après avoir été nettoyé de la croûte noire dont il étoit chargé, avoit perdu le 0,0056 lod de son poids. Le cuivre, qui étoit couvert d'une pellicule noire, & qui n'étoit pas détaché, avoit acquis une augmentation de 0,0004 lod.

16. Je faisois bouillir dans une solution faite d' $\frac{1}{2}$  lod d'acide de tartre cristallisé dans l'eau une pièce de fer pendant une demi-heure, il s'étoit

dissous 0,002 lod de fer. Je jetai d'abord dans cette solution claire une pièce de cuivre poli & de l'étain en feuilles, & faisois bouillir pendant trois heures. Le cuivre fut après cela couvert d'une pellicule d'étain poli ; mais l'augmentation du poids ne fut pas remarquable. L'étain avoit perdu 0,0004 lod.

Avant que de passer à une analyse plus exacte & à l'explication des phénomènes cités, j'établirai deux règles générales que personne ne contestera : 1°. *Quelles que soient les circonstances sous lesquelles un métal est calciné, il se combine toujours avec une matière qui fait une partie constituante commune à toutes les chaux métalliques, & qui se trouve aussi bien dans l'air que dans l'eau, & que je nommerai la partie calcinante.*

2°. *Qu'un métal peut prendre l'état calciforme sous différens degrés, c'est-à-dire, qu'il peut se combiner avec une plus ou moins grande quantité de la matière calcinante, & par-là prendre une disposition inégale, pour ou rendre une partie de cette matière ou au contraire se combiner avec une encore plus grande quantité de cette même matière.*

On pourra d'après les expériences citées se faire une idée assez claire sur ce qui se passe dans le blanchir du cuivre ; car on trouve par-là :

A. *Que le cuivre ne peut jamais séparer d'une solution d'étain faite ou avec le tartre ou avec son acide, l'étain en forme métallique, s'il ne trouve pas en même tems de l'étain métallique (1, 2, 3, 4, 7).*

Comme l'étain se dissout premièrement dans l'acide, il ne s'en calcine qu'une petite partie, & il se trouve dans cet état très-disposé à se combiner avec une plus grande partie de matière calcinante, qu'il prend sur le champ de l'air, de l'eau, ou d'autres substances avec lesquelles cette matière est combinée moins fortement, & après cela il reste sans changer jusqu'à ce qu'on ajoute quelqu'autre substance qui ait plus d'affinité, conformément à la loi d'attraction connue, dont j'ai fait mention dans le commencement de ce Mémoire, le cuivre ne peut pas effectuer la séparation de l'étain métallique par sa dissolution.

B. *Que le blanchir (hirtkokning) réussit bien si on fait bouillir le cuivre avec l'étain métallique dans une dissolution où l'acide du tartre prédomine un peu ; & qu'avec cela seulement une petite quantité de l'étain dissous s'y précipite en forme métallique (5, 8, 9, 11, 12).*

Comme l'étain, dans le même instant où il est dissous, touche un autre métal, savoir, le cuivre, qui a une forte attraction pour l'étain métallique, l'attraction du cuivre opère d'un côté sur cette partie métallique de l'étain dissous, qui est le plus proche du cuivre : & de l'autre côté les autres particules de l'étain dissous, se combinent encore avec la quantité de la matière calcinante qui étoit contenue dans cet étain, qui touchoit le cuivre : en vertu de cette séparation l'étain se dépose sur la surface du cuivre en forme métallique pendant que le reste, qui fait la plus grande partie,

subit un plus grand degré de calcination ; ce qui confirme que c'est réellement ce qui se passe dans le blanchir du cuivre.

C. Une telle précipitation d'étain ne réussit point quand l'acide de tartre prédomine beaucoup (10) ; & beaucoup moins si la dissolution est saturée avec une chaux d'étain calciné dans un plus haut degré.

Dans le premier cas l'acide de tartre a le pouvoir d'attaquer l'érain métallique avec tant de force que celui-ci ne peut pas s'en séparer, & dans le dernier cas, la matière calcinante s'y trouve dans une telle abondance, qu'aucune partie de l'érain dissous ne peut se débarrasser de sa petite provision. Au contraire on trouve :

D. Que la précipitation de l'étain a lieu si l'acide de tartre a dissous récemment une petite partie de fer dans son état métallique.

Le fer récemment dissous est très-disposé à se combiner avec la matière calcinante, & favorise ainsi la réduction de l'érain en sa forme métallique. On remarque de plus :

E. Que l'étain est dissous plus abondamment dans le tartre ou son acide, si une chaux d'étain plus calcinée est combinée d'avance avec la dissolution (5, 8), mais principalement si la chaux de cuivre est auparavant dissoute dans l'acide de tartre, & dans ce cas le cuivre métallique qu'on y jette est couvert d'une pellicule sale (13, 14, 15).

C'est une propriété connue des métaux de se dissoudre avec plus d'avidité dans un acide, si auparavant l'acide a été combiné avec une chaux métallique du même ou d'un autre métal calciné dans un plus haut degré. La matière calcinante qui outre cela abonde dans les dissolutions, est portée à se combiner avec les métaux qui s'y trouvent, & les rend par-là plus disposés à être dissous.

Cette dissolution prouve encore une autre chose, savoir, que les métaux premièrement dissous se séparent enfin de toute leur provision de matière calcinante, & se réduisent en forme métallique : c'est ce qui arrive quand on met de l'érain dans la dissolution du cuivre. Mais le cuivre réduit, revivifié en même-tems une partie de l'érain qui continue d'être dissoute de l'acide de tartre, jusqu'à ce que sa partie métallique disposée de la manière que nous avons dit (B), se précipite en même-tems avec la chaux d'étain surabondante, que l'acide ne peut pas tenir en dissolution. De cette manière on obtient un précipité abondant de cuivre réduit, de l'érain & de la chaux d'étain ; & une pièce de cuivre poli que j'ai fait bouillir en même-tems dans cette dissolution, étoit enduite d'une couche inégale & sale. On voit par-là la raison pourquoi ceux qui s'occupent de blanchir doivent être soigneux qu'il n'entre aucune impureté de scorie de cuivre dans leurs mélanges.

Je m'abstiendrai de tirer plusieurs conséquences des expériences citées qui n'ont aucun rapport avec la matière présente, & je remarquerai seulement, que la propriété des métaux de se calciner dans des degrés inégaux.

& par-là de changer leur force attractive, pour la matière calcinante, se présente souvent, & devrait donner sujet à des solutions importantes, & on y portoit une attention rigoureuse.

REMARQUES sur le Mémoire précédent; par M. le Baron P. N. DE GEDDA.

Je citerai à l'occasion des expériences sur la cause de la propriété du cuivre de précipiter l'étain de sa dissolution dans l'acide de tartre, communiquées à l'Académie par M. le professeur Gadolin, les expériences suivantes, que j'ai faites dernièrement, & qui serviront à résoudre cette matière encore un peu obscure.

1°. J'ai fait bouillir  $\frac{1}{4}$  lod de tartre rouge, avec quatre lods d'eau dans une fiole pendant un quart-d'heure, après quoi j'y jetai  $\frac{1}{2}$  lod d'étain en feuilles & le laissai bouillir encore un quart-d'heure, ensuite j'y jetai une lame de cuivre poli qui après avoir bouilli pendant une autre demi-heure se trouva enduite d'une belle pellicule d'étain. Après qu'il fut refroidi, j'en tirai le reste de l'étain métallique, l'eau filtrée & essayée avec de l'alkali volatil, ne monroit pas de trace distincte de cuivre. Quoique exposé au jour je croyois y observer quelques brillans d'un verd bleuâtre, mais il se trouvoit que le précipité contenoit de l'étain.

2°. Sachant que dans quelques arts on se sert du tartre, de l'alun & du sel commun, pour blanchir, je fis un mélange de ces trois ingrédients d'un  $\frac{1}{2}$  lod de chacun & les fis bouillir dans l'eau, avec de l'étain en feuilles que j'y ajoutai tout de suite, pendant un quart-d'heure, ensuite j'y jetai une lame de cuivre poli, laquelle je trouvai après l'espace de vingt minutes suffisamment couverte d'une pellicule d'étain. La dissolution filtrée monroit par l'addition de l'alkali volatil une moindre trace de cuivre que la première; mais l'étain s'y trouvoit dans une plus grande quantité.

3°. A l'occasion de cela, je déterminai d'essayer le blanchir avec de l'alun séparément & du sel commun séparément; ils réussirent tous deux, mais plus difficilement avec le sel commun, qui ne donnoit pas un si beau blanc d'étain que la solution d'alun, il me sembloit même que l'alkali volatil donnoit une preuve plus distincte du cuivre avec la solution du sel commun qu'avec la solution d'alun. Dans la solution d'alun on ne pouvoit pas trouver la moindre trace du cuivre dissous.

Cette dernière circonstance me donna sujet de répéter & de varier toutes les expériences. Je trouvai donc :

1°. Que non-seulement l'acide de tartre avec lequel M. le professeur Gadolin a fait ses expériences, mais aussi l'alun avec le sel commun, & particulièrement le premier, savoir, l'alun seul, peut servir pour blanchir.

2°. Que si on met le cuivre & l'étain ensemble, quand on se sert du tartre ou du sel commun, il semble qu'il se dissout un peu de cuivre, & que le *blanchir* avec cela devient moins bon; mais en se servant d'une solution d'alun, on peut mettre le cuivre & l'étain tout-à-la-fois. De cela il paroît qu'on peut en tirer le résultat que la meilleure manière de blanchir se fait quand on y met l'étain auparavant, & que l'on se sert d'un sel acide, qui alors n'attaque & ne dissout pas le cuivre.

3°. Que ce que M. le professeur Gadolin remarque ( sous l'induction de la lettre A ) sur la nécessité que l'étain soit dans sa forme métallique dans le mélange, est tout-à-fait juste, & est une circonstance principale; car quand après avoir fait bouillir une dissolution pendant une demie-heure, & quand le cuivre étoit déjà devenu blanc, j'en tirai l'étain résidu, je ne pouvois plus réussir à enduire une nouvelle lame de cuivre d'une pellicule d'étain, & outre cela elle étoit après une longue ébullition de plus en plus noire & sale.

4°. Mais ce qui regarde la remarque de la lett. B me paroît contredit par ce que j'ai cité dans ma première expérience, savoir, qu'après qu'on a fait bouillir l'étain pendant plus d'un quart d'heure, & que la solution d'acide de tartre étoit presque tout-à-fait saturée, le *blanchir* réussissoit aussi bien; j'ai répété cette expérience avec le même succès, même après avoir fait bouillir l'étain pendant une heure, avant que j'y ajoutasse le cuivre.

5°. Il me semble que la remarque (lett. E) ne s'accorde pas avec ce qui (lett. C) est allégué par M. Gadolin, & que j'ai trouvé moi-même, qui est qu'une dissolution de tartre, qui contient de l'étain, mais point dans l'état métallique, & dans laquelle le cuivre ne vouloit pas s'enduire d'une pellicule d'étain, mais au lieu de cela se noircissoit, puisqu'une partie du cuivre restoit dissoute dans sa dissolution, & ne vouloit après cela plus servir pour blanchir, quoiqu'on y ait mis de l'étain métallique & une nouvelle lame de cuivre poli.

Je ne crois pas que jusqu'ici il puisse résulter de cela quelque application théorique. Il seroit assez difficile de démontrer cette matière dans tous ses détails, même par le moyen des systèmes les plus modernes; car quoique d'après ce que M. le professeur Gadolin a très-bien & très-ingénieusement allégué sous la lett. B, que la précipitation de l'étain en forme métallique devroit pouvoir s'expliquer par la séparation de la matière calcinante (ou d'après les chimistes modernes le principe oxygène) & par l'attraction plus forte du cuivre pour l'étain métallique; il paroît aussi bien, même d'après le nouveau système pneumatique, qu'il faut jusqu'à présent rien qu'uniquement une simple attraction; & ici le *blanchir* devroit réussir avec une addition de fer, après qu'on a ôté l'étain métallique, ce que j'ai essayé plusieurs fois & de plusieurs méthodes, mais sans succès.

## L E T T R E

DE M. L'ABBÉ CHAPPE,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR UN ÉLECTROMÈTRE.

M O N S I E U R ,

De nouvelles recherches sur les moyens de distinguer les deux espèces d'électrification, m'ont fait imaginer un appareil plus parfait que celui dont vous avez bien voulu donner la description dans le Journal du mois de janvier dernier.

Le mécanisme de ce nouvel appareil est fondé sur l'étonnante aptitude de l'électrophore à conserver l'électricité; j'espère que les physiciens l'adopteront d'autant plus volontiers, qu'il réunit à l'avantage d'être invariable, celui de s'appliquer dans tous les tems, à la plus petite molécule de matière électrique: réduit à un petit volume, il devient infiniment commode, & peut être approprié à une foule d'expériences.

L'instrument dont il est question est un petit récipient en verre de cristal AB (*Pl. I, fig. 1*). A sa partie supérieure est mastiquée une boîte en cuivre qui reçoit à frottement la tige C. L'extrémité inférieure de cette tige est terminée par un quart de cercle DE, dans l'épaisseur duquel est ménagée une rainure d'une ligne de largeur. Au point F, qui partage le quart de cercle en deux parties égales, commence la division 1, 2, 3, ainsi progressivement, jusqu'à un nombre arbitraire: la partie opposée est divisée de la même manière. Entre deux platines d'acier, roule librement le petit arbre ou grain-d'orge G. Cette partie de l'instrument étant extrêmement délicate, demande à être exécutée par les mains d'un habile artiste; il est sur-tout bien essentiel d'éviter le frottement autant qu'il sera possible.

Le centre du grain-d'orge, foré d'un petit trou, reçoit un fil métallique d'une grande ténuité; il passe dans la rainure du quart de cercle, & sa partie inférieure H est terminée par une boule de moëlle de sureau. A l'orifice du récipient est un ajustage en cuivre IL, qui reçoit à frottement ou à vis une boîte à double fond MN. Sur la boîte repose un vase en verre de forme cylindrique, terminé par un fond concave O. Il est enduit intérieurement de matière résineuse, à six lignes près du centre; une

portion de la surface opposée doit être couverte d'une feuille d'étain laminé.

La partie inférieure de la boîte est destinée à renfermer le petit conducteur ou plateau P (*fig. 2*) d'un pouce huit lignes de diamètre, avec un morceau de peau de chat.

Un manche de verre qui se visse au point P sert à l'isoler ; il est essentiel de l'enduire de cire d'Espagne ; voilà l'instrument. Voici la manière de s'en servir : après avoir électrisé l'électrophore avec la peau de chat, si on le place dans la direction du pendule, la petite boule s'éloigne de la perpendiculaire, en se portant vers la partie résineuse ; cette divergence ne doit pas être trop marquée, il est facile de la régler au moyen de la tige C. Dans cet état d'électrification, qu'on communique à la tige une électricité positive avec le conducteur P, alors le pendule décrit un arc de cercle dans le sens de l'électrophore. Sa marche devient opposée si l'électricité est négative. Ainsi rien de plus facile que de distinguer les deux espèces d'électrification. La direction du pendule vers la partie résineuse est donc un signe certain & invariable de l'électrification positive ; son mouvement en sens opposé est le signe contraire : les divisions du quart de cercle parcourus par le pendule, doivent être en rapport avec le diamètre du vase cylindrique O, autrement la petite boule adhérerait à la surface résineuse, ce qui nuirait infiniment au succès de l'expérience.

La plus petite molécule de matière électrique opère une variation sensible dans cet instrument ; on peut s'en assurer au moyen du conducteur P. Passé légèrement sur une étoffe de laine ou autre tissu, il s'électrise positivement ; frappé avec la peau de chat, il acquiert une électricité négative.

Au défaut de cet appareil, on peut avoir recours à un plus simple établi sur les mêmes principes.

Pour cet effet il suffit de substituer au quart de cercle, le petit électromètre Q (*fig. 3*). Cet électromètre est composé de deux fils d'argent d'une ténuité extrême ; chacun de ces fils, libre de se mouvoir dans un petit anneau de laiton, est terminé par un globule métallique qui résulte de la fusion du fil d'argent à la flamme d'une lumière ; on doit aussi substituer à l'électrophore concave O un plan résineux sur verre à base déferente ; l'électrophore électrisé négativement, les pendules de l'électromètre divergent ; la divergence augmente si au moyen du conducteur P, on électrise positivement la tige C. Elle se détruit électrisée d'une manière inverse.

Ce dernier appareil, quoique moins parfait que le premier, possède l'avantage de pouvoir suppléer à l'électromètre atmosphérique de M. de Saussure.

On trouvera à Paris, au magasin de M. Bienvenu, un essai du premier instrument.

Je suis, &c.

*Au Mans, ce 8 Avril 1789.*

## EXPÉRIENCES.

*Sur la Molybdène, & sur la réduction de sa Terre :*

Par PETER-JACOB HJELM;

*Traduites des Mémoires de l'Académie de Stockholm, par M. le Docteur DOOLFUSS.*

QUELQUE tems après que feu M. Schéele fut parvenu à séparer de la molybdène le soufre & une terre jaune ou acide, qui sont toujours les parties constituantes de cette mine, & depuis qu'il a publié ses expériences sur cette mine, qui sont insérées dans le troisième trimestre des Mémoires de l'Académie pour l'année 1778, il m'envoya à-peu-près un demi-lod de cette terre de molybdène, que plusieurs affuroient être d'une nature métallique, & me pria ainsi que M. Bergmann, de faire plusieurs expériences pour réduire cette terre, ce que M. Schéele lui-même n'avoit pu faire, comme il le dit dans son Mémoire. J'entrepris aussitôt cette opération, & après plusieurs travaux inutiles, j'obtins réellement quelque régule, dont j'en ai envoyé sur le champ à M. Schéele, & à M. Bergmann qui en a fait mention dans plusieurs de ses Ouvrages.

Voici la méthode dont je me suis servi pour la première réduction de la terre de molybdène: j'ai fait fondre de l'alkali végétal plusieurs fois avec du sang de bœuf; par ce procédé il s'est combiné bien avec le phlogistique, & s'est neutralisé; j'ai d'un autre côté chauffé la terre de molybdène même avec quelque peu de graisse, qui s'est tellement incorporée, que la terre ressembloit à une poudre noire.

Quand j'ai voulu me servir de l'alkali ci-dessus pour la réduction de la molybdène, je l'ai mêlé avec partie égale de sel microcosmique, & quelque petite partie de tarrre ou du flux noir. J'ai mêlé le tout ensemble; quelquefois j'ai ajouté au mélange, d'autres fois j'ai couvert le mélange dans le creuset avec du sel commun; je l'ai fait fondre dans un creuset luté, en l'exposant au feu pendant quelques heures, dans un bon fourneau. Pour réduire une nouvelle portion de terre de molybdène, je me suis servi du même verre qui a été employé dans l'expérience précédente.



préfumant que plus souvent on s'en servoit, moins il devoit être disposé d'attaquer & de dissoudre la terre de molybdène. Je ne pouvois d'une si petite portion de cette terre, que celle que j'ai ciété, obtenir aucune quantité de grains métalliques; car une partie se perdoit à l'entour du creuset & une autre partie se vitrifioit pendant la fusion. Le peu de régule que j'ai obtenu a fourni les détails que M. Bergmann en a donnés dans la Traduction Suédoise de son Essai sur le Chalumeau, que j'ai publiée en 1781, & auquel M. Bergmann a ajouté une préface qui fait voir qu'il a approuvé cette découverte & qu'il l'a donnée comme une addition à l'édition de cet Ouvrage. Convaincu que les flux desquels je me servois pour la réduction possédoient toute la pureté possible, je ne pouvois attribuer la portion d'acide vitriolique ou plutôt de soufre réel ainsi que le peu de fer avec lequel le régule se trouvoit toujours mêlé à aucune autre cause qu'à l'acide vitriolique attaché à la terre de molybdène que j'ai séparée. En travaillant après le procédé de M. Schéele pour préparer cette terre de molybdène, j'ai trouvé ce soupçon suffisamment fondé; les régules obtenus avoient une couleur d'un gris clair tirant sur le bleu, & un éclat métallique, à raison de quoi on pouvoit tout au plus les regarder comme une espèce de mine de cuivre, qui en même-tems donne une idée de nature métallique; cette circonstance seule n'avoit pourtant pas pu me donner un caractère sur tout ce que j'ai désiré ensuite, non pas à cause de mes doutes sur la vérité de la chose même, que j'ai d'abord confirmé par d'autres manières, & non plus par méfiance en moi-même de ne pas avoir deviné le procédé propre par lequel on pourroit réduire la terre de molybdène dans une forme métallique pure sans l'addition d'autres métaux & sans autres flux, & avec la perfection satisfaisante que je desirois, & à laquelle des autres qui ont travaillé sur ce même sujet ne sont pas encore parvenus.

Parmi ceux-ci je nommerai d'abord M. Pelletier, qui dans le Journal de Physique pour le mois de décembre de l'année 1785, cite différentes expériences pour faire voir que la molybdène se combinait avec d'autres substances, & qui en même-tems confirme sa nature métallique. De même M. Sage en a fait mention dans son troisième tome de son *Analyse chimique*, publié dans l'année 1786. Il m'y fait un léger reproche, mais il n'a pas prouvé que la terre de molybdène fût le principe d'un métal propre. Ensuite M. Isman & M. Heijer ont publié la manière dont se comporte la molybdène avec des autres substances, dans les Annales Chimiques de M. Crell, 1787, mais sans s'occuper de la réduction. En citant mes expériences, je ne m'appliquerai pas de raconter ce qu'on trouve dans ces Mémoires ou dans ceux qui ont été publiés auparavant ou sur ce qui a été déterminé sur cette substance dans toute son étendue. Je m'arrêterai principalement à la réduction de la molybdène, selon la manière & l'ordre dans lequel j'ai conduit mes expériences, &c.

dans le reste j'ajouterai l'une ou l'autre expérience qui pourront mériter quelque confiance.

Comme la terre de molybdène que j'avois obtenue déjà toute préparée étoit consommée, j'employai la petite provision de molybdène que je possédois moi-même. La molybdène seule exposée dans un creuset fermé ou ouvert au plus grand feu augmenté par l'application des soufflets, a subi très-peu de changement pendant un quart d'heure. Cependant en appliquant mes soufflets au foyer pendant une demi-heure, elle s'agglutinoit sous forme d'une masse grise, qui n'étoit pas parfaitement fondue, & qui avoit l'apparence de soie de soufre, sans que même on y eût ajouté aucun acide. Il n'est pas nécessaire de détailler quel changement subit la molybdène mêlée avec une partie égale de limaille de fer. Ce mélange demandoit un bon feu dans le fourneau avant qu'il se fondît sous forme de mine de cuivre. Je la versai dans un moule, & après qu'elle fut refroidie elle montrait à sa cassure une couleur blanche métallique, qui tiroit un peu fort au rouge. Je l'ai fait piler & fondre plusieurs fois en ajoutant de la limaille de fer sans avoir pu retirer un autre métal par ce procédé, & sans qu'elle se comportât d'une autre façon que de celle dont j'ai parlé.

N'ayant pas pu avoir plus de molybdène, j'ai différé de faire d'autres expériences jusqu'au tems où j'espérois de posséder plus de cette substance.

Cependant j'employai le reste de la molybdène que je possédois pour le faire calciner sur des *plattes*, tests, qui avoient le fond épais; je les plaçois & tirois alternativement de la moufle que je faisois rougir d'un rouge sombre. Cette opération alloit lentement, & demandoit une attention assidue pour séparer en même-tems le soufre & pour empêcher la molybdène de s'échapper du test. Pour prévenir cela j'ai été obligé de tirer les tests des mouffles, dès qu'ils montraient le premier signe de rougeur, pour pouvoir refroidir la terre de molybdène, en la remuant. Moins on met de molybdène sur un test, plus on avance, & mieux se fait la calcination; on trouve que la plus grande perte de poids est de vingt-cinq pour cent; mais lorsque je calcinois une plus grande portion sur un test, je ne pouvois jamais obtenir plus que dix-huit pour cent de terre de molybdène. On a donc perte de tems & de terre de molybdène. Non-seulement on ne voyoit pas la moindre écaille de molybdène parmi la terre de molybdène ainsi calcinée, mais elle ne donnoit après avoir été calcinée avec de l'alkali minéral pur & de la poudre de charbon, aucune trace de soie de soufre, ou d'air hépatique: ce qui fait voir que la terre de molybdène étoit dégagée de tout soufre ou de son acide; je m'en servis aussi pour l'expérience suivante.

Je mettois dans un creuset dont j'avois graissé la moitié inférieure avec autant d'huile qu'il pouvoit s'y en attacher, & sur lequel j'avois jeté de la poudre de charbon, dix aîs de la terre de molybdène, & au-dessus de cette terre une petite plaque de cuivre qui étoit accommodée pour cela,

& qui pesoit justement 24 aîs. Je couvrois le tout ensemble avec un peu de poussière de charbon ; j'exposois le creuset luté pendant une demi-heure à une forge animée par un soufflet. Je trouvai le cuivre attaché à l'entour du fond du creuset duquel il se laissoit détacher comme une écaille. Son poids avec tous les petits grains dispersés qu'on pouvoit obtenir, étoit justement quarante-cinq aîs & demi. Il se laissoit couper & limer, & on le pouvoit un peu forger. Il paroissoit avoir en dedans une couleur un peu plus claire que le cuivre commun, mais en dehors il avoit une rougeur obscure, qui tiroit un peu au bleu. Le cuivre avoit par-là augmenté de huit & un tiers pour cent. Quelque partie de la terre de molybdène avoit fusé, & s'étoit attachée au fond du creuset. Quand ce métal fut fondu derechef avec des flux, le cuivre couloit en culor, & son poids étoit à-peu-près le même qu'auparavant. Il se laissoit battre difficilement, & se brisoit aussi-tôt. Ayant été dissous dans l'eau-forte, il laissa une poudre blanche, qui donnoit au verre de borax une couleur verdâtre, comme la terre de molybdène est accoutumée de la donner. Après cela j'ai fait fondre cent vingt-huit aîs de raclure de fer fondu avec vingt-neuf aîs & demi de terre de molybdène sans addition de poussière de charbon. La fusion ayant duré aussi long-tems que la précédente, le fer fondu formoit une masse qui pesoit cent trente-huit aîs & trois quarts. La lime laissoit des traits blancs & luisans ; & le régule qui étoit un peu oblong, se laissoit assez bien forger sous le marteau. Sa surface étoit couverte de petits cristaux inégaux qui furent même attirables à l'aimant & qui étoient mols en les limant. Les traits que faisoit la lime avoient la même couleur que celle citée ci-devant. L'addition de sept pour cent que le fer fondu avoit gagnée par-là, ne peut être attribuée à aucune autre matière qu'à la terre de molybdène qui se combine avec le phlogiston superflu du fer fondu, & alors le métal entre en combinaison avec le fer, qui par cette perte de son phlogistique, commence à prendre une mollesse propre à l'acier. J'ai ensuite fait fondre ce régule avec du flux noir, du verre & du borax, ce qui me donnoit un grain tendre, blanc & fragile, & principalement à sa surface, où il brilloit & se laissoit limer. Son poids étoit cent vingt aîs. Après avoir été dissous dans l'acide vitriolique, & après que le fer en a été précipité avec de l'alkali, la terre de molybdène prit une couleur bleue. L'eau employée pour la précipitation s'en chargeoit dans l'espace d'une nuit. On trouve un détail plus ample sur cela dans *Jarnek's Historia*, §. 1782 : O, où M. le Chevalier Rinman a donné une place à cette expérience.

J'ai fait fondre trente-quatre aîs & demi d'étain & huit aîs de terre de molybdène de la même manière qu'avec le cuivre. Le régule d'étain s'étoit répandu ; il pesoit trente-neuf aîs, & avoit une couleur blanche & pure, mais il noircissoit le papier, comme l'étain pur, il étoit un peu dur, & se brisoit sous le marteau ; il n'étoit nullement attirable par

l'aimant. L'accroissement en poids étoit quatorze pour cent; mais après avoir été fondu avec des flux, il se montoit seulement à quatre & demi pour cent; car le régule pesoit à présent trente-six ails. Il souffroit la forge, mais il étoit plus dur que l'étain seul.

J'employois de la même manière trente-quatre ails & demi de plomb & huit ails de terre de molybdène, & je le faisois fondre avec de la poudre de charbon. Le régule étoit brillant, mais il supportoit la forge, & on pouvoit le couper. Il avoit une couleur blanche, luisante; il pesoit seulement vingt-quatre ails & demi; une quantité de plomb s'étoit attachée à la surface du creuset. Fondu derechef avec du flux & du tartre, il ne donnoit pas un grain pur. En dehors il étoit semblable à la chaux de plomb grisée attachée à des scories, qui avoient une belle couleur verte. Je ne pus pas remarquer que la terre de molybdène eût le moindre effet sur l'or fin, ni qu'elle augmentoit ou qu'elle diminueoit son poids, ni qu'elle avoit la moindre des propriétés de l'or. Le plomb dont il étoit chargé le rendoit fragile; en le faisant fondre avec de la terre de molybdène, soit dans cette expérience, soit dans la précédente & dans la suivante, je ne m'étois servi ni de poudre de charbon, ni d'aucune autre substance. Je trouvai que l'argent étant fondu avec cette terre perdoit le plus souvent de son poids, probablement par son pétilllement, car la terre de molybdène auroit dû causer une évaporation dans ce mélange, & en même-temps faire fendiller la masse lors du refroidissement. J'ai cependant remarqué quand je faisois fondre l'argent au chalumeau, qu'il s'étoit allié avec quelque corps étranger, qui le faisoit pétiller & briller de la couleur d'un arc-en-ciel.

Enfin, je me proposois de réduire la terre de molybdène dans la forge sans aucune addition que de la couvrir avec de la poudre de charbon, & à-peu-près de la même manière que j'ai prescrit pour la réduction des essais de fer & de manganèse. Mais quelle qu'ait été la durée & le degré du feu dans lequel j'ai exposé une certaine quantité de terre de molybdène, & quoiqu'ayant souvent répété cette expérience, je n'ai jamais pu obtenir aucun régule fondu. Néanmoins l'œil armé y pouvoit distinguer quelques petits globules brillans, & qui même se conservoient étant fondus avec du borax, & venoient à la surface, pendant que le même verre prenoit la couleur d'un verd sombre. Toutes ces circonstances me convainquent suffisamment que la terre de molybdène contient un métal propre, qui étant fondu avec d'autres métaux, aide ceux qui coulent difficilement à se volatiliser, & qui lui-même se combine avec une certaine facilité avec le phlogistique nécessaire pour sa réduction, mais qui pourtant fond bien difficilement. Toutes ces propriétés qui appartiennent à des chaux métalliques & qui furent découvertes par M. Bergmann & M. Schéele, me paroissent suffisantes pour annoncer cette terre comme la plus proche matière primitive d'un nouveau métal, que je nommai molybdenum; j'ai  
différé

différé jusqu'à présent de décrire la manière de le réduire à ses propriétés métalliques, & sa manière de se comporter avec tous les autres métaux connus, parce que j'espérois pouvoir porter la métallification de la terre de molybdène au même degré de certitude que pour les autres métaux.

J'aurai l'honneur de communiquer dans la suite ce que j'ai entrepris sur cela, & ce que j'ai essayé cette année; de même j'ai déjà parlé de deux circonstances qui appartiennent à ce sujet. L'une concerne la méthode de séparer la terre de molybdène de son soufre, tel qu'aucun acide vitriolique ne s'y attache; ce qui arrive très-facilement, & ce qui est même inévitable, & qu'on ne peut pas prévenir sans détours & difficulté, si, d'après la publication de M. Schéele, on se sert de l'acide nitreux pour cet objet.

Je trouvai après la première répétition de ses travaux cette méthode dispendieuse & pénible; car si par le moyen de l'acide nitreux la molybdène étoit dépouillée de son soufre, & qu'elle fût évaporée à siccité dans une retorte pour en détacher toutes les traces de l'acide employé, la terre de molybdène se dissolvoit presque tout-à-fait par le lavage & l'eau riède d'édulcoration; ce qui est occasionné aussi bien par sa propre dissolubilité dans l'eau que par l'acide vitriolique dont il est chargé. M. Schéele lui-même a observé que la terre de molybdène obtenue de cette manière, est toujours souillée avec une petite partie d'acide vitriolique, & c'est ce que j'en ai séparé parfaitement par des combustions répétées avec des substances convenables.

MM. les Chimistes en France ont dit qu'on ne connoit en Suède aucune terre de molybdène qui ne soit pas contaminée avec de l'acide vitriolique; ils pourront juger de la vérité & de l'équité de leurs avis; mais pour les raisons citées, je pensai à une autre méthode d'enlever le soufre de la molybdène, & en même-tems d'obtenir la terre pure. Je trouvai la méthode de calcination, non-seulement pénible, mais aussi dans une certaine mesure incertaine & souvent inutile. Je plaçai pour cela un grand creuset sur le foyer, & à l'entour des charbons allumés; je le couvris avec un autre creuset renversé. Dès que le creuset inférieur eut pris un rouge foncé, j'y jetai un lod de molybdène; ce que je faisois avec M. Jean Afzelius. Je versai sur la molybdène dans le creuset assez d'huile de lin pour couvrir la molybdène suffisamment. Pendant que l'huile de lin brûloit, je laissai le creuset; mais quand la flamme cessa, je l'ôtai & laissai l'autre ouvert jusqu'à ce que toute la fumée & l'odeur de l'huile eussent cessé. Je continuai de cette sorte quatre, jusqu'à six fois de suite, & la molybdène qui auparavant étoit en morceaux plus ou moins grands, & qui se laissoit pulvériser très-difficilement, pouvoit à présent être écrasée & réduite en poudre dans un mortier de verre. Après cette manipulation il auroit déjà dû paroître quelque poudre jaune; mais une très-grande partie de la molybdène étoit changée. Je mettois donc le tout

dans le même creuset, que je tenois toujours au même degré de feu comme auparavant; d'après quoi on continue de verser l'huile de lin sur la molybdène & de la faire évaporer. Après l'avoir fait brûler de cette forte alternativement, & après l'avoir pulvérisée trois ou quatre fois, la terre de molybdène est ordinairement dépouillée de la plus grande partie de son soufre & de son acide vitriolique; mais cela n'empêche pas qu'on puisse observer quelques écailles non-attaquées, c'est pourquoi il est toujours plus sûr de continuer cette opération. La chaux de molybdène tellement calcinée & jetée dans une retorte un peu grande, on verse assez d'huile de lin dessus pour impregner cette chaux. On place ensuite la retorte sur des charbons ardens pour faire évaporer l'huile, & on observe qu'il ne sorte pas hors de la retorte; ce qui d'ailleurs arrive très-volontiers, si on y ajoute beaucoup d'huile. Quand la masse est sèche, on augmente le feu, pour que le tout devienne incandescent. On ôte la retorte du feu pour prévenir qu'elle ne se fonde pas; on la fait refroidir, & on y verse de nouveau de l'huile, que l'on évapore de la même manière. Après l'avoir fait rougir quatre fois on casse la retorte, on trouve une masse noire de la même forme. La couleur de cette masse est sur la surface qui a touché le verre d'un bleu noirâtre, luisant & métallique. Quand on casse le verre avec soin, on trouve qu'il a la même apparence que la masse même; mais je ne déterminerai pas à présent si dans cette opération il y a une réduction réelle. Il est bien sûr que ce charbon qui se fait à l'entour de l'intérieur de la retorte, est la seule cause du bouillonnement. Cependant si l'on réduit en poudre cette molybdène, calcinée de cette manière, & qu'on la place à feu nud, ou sous la mouffle, on a une chaux de molybdène très-pure, & point dispendieuse. Si on emploie les précautions nécessaires la perte surmonte rarement trente pour cent.

Les autres circonstances concernent la manière d'augmenter la chaleur dans un fourneau à vent, au-delà de ce qu'on peut tout au plus y faire. On fait que l'air vital y contribue particulièrement, & il est de même connu que la manganèse produit une quantité de cet air par sa calcination. J'ai donc rempli des petits creusets avec de la manganèse fine calcinée & préparée de plusieurs manières pour cet effet. J'ai placé autant de ces creusets avec des couvercles sur le fond du fourneau, qu'on en pouvoit mettre à l'entour du pied-d'estal du creuset, & j'ai fait différentes fusions de cette façon. Je me réserve de parler une autre fois de l'effet que cette opération a sur la réduction de la chaux de molybdène.



OBSERVATIONS

*Sur le Nitre d'argent, considéré comme un très-grand anti-séptique.*

*Par M. le Docteur HAHNEMANN (1).*

**J**E vais rapporter ici en abrégé la découverte intéressante, que le nitre lunaire est le plus grand anti-putride que je connoisse. Si on en fait dissoudre une très-petite quantité ( 1,500 ) dans de l'eau, il empêche la putréfaction de la viande. Si on fait digérer pendant quatorze jours quelques morceaux de viande, dans une dissolution de ce sel, un peu plus concentrée, on pourra l'en retirer après cet espace de tems, & l'exposer à la chaleur quoique mouillée (ou la viande pourrit autrement en très-peu de tems) elle séchera peu-à-peu, sans répandre la moindre mauvaise odeur. Elle durcira aussi très-fort, & ne sera point attaquée par les vers.

En faisant dissoudre une très-petite portion de ce sel dans l'eau ( 1,100000 ) de fleuve, elle se conservera dans son état naturel, non-seulement étant exposée à la chaleur, mais encore aux rayons du soleil.

Il paroît qu'on peut administrer ce sel avec avantage dans le scorbur, comme je m'en suis assuré, & on peut le donner comme boisson ordinaire sans courir aucun danger.

Si par hasard on souhaite priver la boisson du nitre d'argent, avant d'en faire usage, on n'a qu'à y verser un peu de dissolution de sel marin dans l'eau, & exposer le mélange à la lumière du jour (ou encore mieux aux rayons du soleil), alors la lune cornée se précipitera au fond du vase, sous la forme d'une poudre noire. La mauvaise odeur & la mauvaise apparence des anciennes plaies, sont dissipées en très-peu de tems, par le moyen d'une dissolution très-foible de ce sel ( 1,1000 ). J'en ai obtenu des excellens succès dans de pareilles circonstances.

J'ai observé aussi que cette dissolution produisoit des effets merveilleux, dans les esquinancies putrides, lorsqu'on s'en gargarise; de même elle a bien réussi dans les aphtes de la bouche provenans du mauvais usage du mercure.

En général les propriétés fortifiantes & dessicatives de la dissolution du nitre d'argent, sont extraordinaires.

(1) Ce petit Mémoire est tiré des Annales chimiques de M. Crell, année 1788.

## OBSERVATIONS.

*Sur la préparation de certains extraits résineux tirés des Sucres des Plantes ;*

Par M. COURET.

ON entend par extraits les substances solubles des végétaux dans un menstrue aqueux ou spiritueux ; mais il y a beaucoup de végétaux qui contiennent une grande quantité de résine ou des parties féculentes qui sont sous un état savonneux dans la plante, en raison des sels qu'on y trouve ; on a coutume d'appeller ces sortes d'extraits résineux. Je vais faire part de la manière dont j'ai préparé depuis quelques années l'extrait *d'aconit* & celui de cigue, qu'on regarde ordinairement comme résineux.

Je prendrai pour exemple la cigue. On pile cette plante fraîche dans un mortier de marbre, ensuite on en exprime le suc. Si la plante est trop sèche, on peut y ajouter un peu d'eau pour en obtenir le suc plus facilement, après quoi on filtre le suc à travers un papier gris.

Lorsqu'il est filtré, on le met dans une bassine avec quelques blancs d'œufs battus (ou même sans blanc d'œuf), & quelques grains de crème de tartre, suivant la quantité de suc qu'on a pour clarifier, on fait bouillir le tout quelques minutes, & lorsque toute la résine du végétal est coagulée, on passe le suc clair à travers d'un blanchet très-fin, alors la partie résineuse reste en entier sur l'étamine ; lorsque toute la liqueur claire est passée, on la fait évaporer au bain-marie (jusqu'à consistance de miel), & non à forte ébullition, parce que vers la fin, la liqueur prend un degré de feu en proportion des matières qu'elle contient, & ces espèces d'extraits sont noirs, & même un peu décomposés, ce qui n'arrive pas à beaucoup près autant au bain-marie. Pendant que l'évaporation se fait, on fait dessécher la partie résineuse sur un papier à la chaleur de l'étuve ou du soleil, jusqu'à ce qu'elle puisse être réduite en poudre fine ; alors on la mêle exactement avec le suc épais jusqu'à consistance de miel, en l'y versant peu-à-peu par le moyen d'un tamis, afin d'éviter qu'elle ne se grumèle pas, parce que si cela arrivoit, il seroit très-difficile de la diviser également. Par cette méthode on aura un extrait très-uni, & dans lequel toutes les parties résineuses se trouveront très-divisées & dans leur état naturel ; c'est-à-dire, sans avoir été altérées par le feu.



On peut préparer de cette manière la plupart des extraits résineux tirés des sucres des plantes fraîches, & sans qu'ils noircissent.

Il est facile de voir quel est le but qu'on se propose dans cette opération; d'abord il est impossible d'amener le suc jusqu'à consistance d'extrait par la méthode ordinaire, sans lui faire subir un degré de feu bien supérieur à celui de l'eau bouillante, & par conséquent, capable non-seulement de coaguler la résine, mais encore de lui faire éprouver une décomposition; d'ailleurs les résines n'étant autre chose que des huiles essentielles épaissies, soit par l'air déphogistiqué (comme le camphre) ou autre corps, elles se décomposent très-facilement au feu, & perdent au moins leur partie odorante.

Le procédé que je viens de décrire a l'avantage de ne pas être dispendieux, & on a au moins le plaisir de livrer au malade, un extrait non-seulement bien divisé, mais encore doué de toutes les propriétés que la plante renferme. J'ai vu en Allemagne des extraits résineux où la partie résineuse étoit presque totalement séparée de la partie extractive proprement dite, de sorte que souvent on est exposé à donner de la résine seule ou de l'extrait simple.

## M É M O I R E

*Sur une nouvelle Manière de graver les Planches & les Cylindres à gaufrer les Etoffes en Laine ou Poil, &c. soit razés soit veloutés ;*

Par M. PAJOT DE CHARMES

**T**OUT le monde connoît le procédé usité pour la gravure des planches & des cylindres à imprimer ou gaufrer les étoffes de laine ou poil, soit razés, soit veloutés, lequel consiste après avoir dressé & poli la planche ou le cylindre & avoir esquissé ou poncé le dessin dessus, à graver le même dessin, à l'aide du maillet, du ciseau ou de l'échoppe, &c. Cette méthode, comme aucun des fabricans ne l'ignore, est très-longue & dispendieuse, puisqu'il est des planches ou des cylindres dont les dessins demandent souvent plus de trois mois à être gravés, & dont la main-d'œuvre revient à plus de mille écus. Ces deux raisons de longueur de tems & de dépense s'opposent à ce que l'entrepreneur puisse suivre facilement le torrent de la mode, empêchent le consommateur de se livrer à son caprice, ou d'écouter plus particulièrement son goût. D'après cet inconvénient, il paroîtroit donc avantageux de trouver un moyen qui joignît à la promptitude & à la pureté de l'exécution, l'économie & la

facilité de saisir non-seulement la mode à la piste, mais encore de lui frayer de nouvelles routes.

Le procédé suivant lequel ont été gravés les différens dessins exécutés sur les deux planches que je joins ici, m'a semblé réunir tous ces avantages.

La manière ordinaire de graver les planches pour estamper, est le moyen que j'ai cru devoir substituer, à quelques modifications près, à la méthode connue du cizelet & du maillet, employés à la gravure des planches & cylindres propres à gaufrir les étoffes.

Pour cet effet, voici les dispositions particulières auxquelles on doit principalement s'attacher.

1°. Le gaufrage des étoffes se faisant toujours à chaud, & la couleur des étoffes teintes ou imprimées par le gaufrage, se faisant aussi par le secours de la chaleur, on doit avoir l'attention de se servir de cuivre jaune de préférence au cuivre rouge; cette espèce de cuivre résistant plus au feu que le cuivre rouge, est aussi moins susceptible de s'user & d'avoir ses arêtes émoussées, & par cela même ses dessins altérés & dégradés.

2°. La couche de vernis doit être un peu plus épaisse que pour les estampes ordinaires, en ce que l'eau-forte devant être plus concentrée pour la plus prompte expédition, que celle des graveurs d'estampes, & devant agir pendant un espace de tems plus long, ne manqueroit pas de se dégrader & s'écailler à la longue, si elle étoit trop mince; ce qui donneroit lieu à l'eau-forte de s'extravafer & fouiller en-dessous, de manière peut-être à gêner tout le dessin.

3°. Si le dessin esquissé sur le papier, & calqué sur le vernis, est léger, tels que des nervures, des rameaux, des branches, des tiges, des feuilles, &c. & s'il ne doit pas avoir plus d'une demi-ligne de profondeur sur autant de largeur, comme il se pratique depuis quelque tems pour nos meubles en velours d'Utrecht gaufrés en couleur à petit ramage; le trait qui dépouillera le cuivre de son vernis, se faisant tout simplement à la pointe, devra être maigre, & fait en un seul tems, par rapport à la plus grande netteté du dessin, & pour éviter les reprises toujours susceptibles de produire un effet plus ou moins désagréable.

4°. Lorsque les dessins représenteront des feuillages, des fleurs, &c. ou des ornemens susceptibles d'extension, & d'avoir par conséquent plusieurs lignes de largeur & longueur, alors après avoir fait sur le vernis avec la pointe le trait du dessin qui y aura été calqué, on enlèvera avec une échoppe, grattoir ou autre instrument propre à cet effet, tout le vernis nécessaire pour que l'eau-forte morde toute la surface qui devra être creusée par-tout également & dans le même tems que les autres parties moins larges, telles que les branches, les tiges, &c.

5°. Comme l'eau-forte ne mord pas avec autant de rapidité, ni à ce qu'il m'a paru, de facilité en profondeur qu'en largeur, on proportionnera d'après l'expérience le dessin à calquer sur le vernis, après l'avoir préala-

blement tracé sur le papier en conséquence, c'est-à-dire, que si le dessin rendu & gravé doit avoir deux lignes de largeur sur autant de longueur, & une demi-ligne de creux ou de profondeur, l'on ne fera le tracé de son dessin sur le papier & sur le vernis que d'une ligne environ de largeur & longueur seulement; l'eau-forte agissant ensuite sur toutes les dimensions fera le reste, & le dessin sortira avec les dimensions arrêtées & données. L'on aura ainsi, à peu de chose près, les mêmes précautions pour toutes autres dimensions relatives, en forte qu'il sera toujours à propos de se tenir au-dessous de son dessin en laissant à l'eau-forte le soin de finir en tout sens & réunir toutes les parties avec régularité, d'après les différentes données acquises par l'expérience.

Si l'on veut graver en relief, on sent bien que l'on devra suivre à-peu-près la même marche.

6°. Lorsque dans un dessin quelconque, l'on voudra faire des hachures fuyantes ou tous autres traits gradués dans leur taille, en forme de clair obscur, l'on ne devra qu'à peine découvrir le cuivre, en soulevant le vernis ou traçant le dessin à la pointe dans les endroits dont on voudra ménager la graduation ou la taille, afin que l'eau forte commençant par attaquer ou dissoudre la très-légère couche de vernis qui aura été laissée dans ces parties, ne puisse exercer son action sur le cuivre mis à nud que quelques instans auparavant de terminer les autres portions de dessin qui devront être plus larges, plus longues & plus creuses. C'est ainsi qu'ont été travaillés par l'eau-forte sur le cuivre sur la même planche & dans un même tems, les différens dessins de la *Pl. I.*

Telles sont les diverses & principales attentions que l'on doit avoir pour graver d'une manière sûre & expéditive les dessins des planches ou cylindres à gauffer les étoffes: ces dessins, comme l'on sait, sont moins susceptibles d'un fini parfait, attendu qu'il faut du tems pour des étoffes dont le duvet ou le velouté s'oppose à ce qu'ils soient terminés bien nettement, peuvent être mieux reçus, pour ainsi dire, au sortir de l'eau-forte. Une légère réparation au cizelet, à la gouje, à l'échoppe, &c. seroit au surplus suffisante dans des dessins plus recherchés.

Les deux planches ci-jointes ont été imprimées aussi-tôt l'eau-forte & le vernis enlevés, & sans la plus légère réparation quelconque; certainement les dessins en sont tous aussi nets qu'ils peuvent l'être pour des étoffes veloutées sur-tout. Ils ont été gravés en une demi-heure de tems avec une eau-forte de trente degrés, dont il y avoit un demi-pouce de hauteur sur le vernis, qui étoit celui en boue des graveurs d'estampes.

L'on saura aussi que l'on peut arrêter l'effet de l'eau-forte sur telle ou telle partie destinée à être moins creusée, en y appliquant, comme les graveurs d'estampes ont coutume de faire en pareil cas, une couche de vernis amalgamé convenablement avec du noir d'ivoire ou de

Au surplus on règle son travail d'après la connoissance que l'on a de la qualité de son cuivre, lequel doit être préliminairement bien écroui, du degré de concentration de son eau-forte, & de la qualité de son vernis. L'expérience a d'ailleurs bientôt fait connoître le tems & la dose de liqueur, &c. à employer, ainsi que la largeur dont doit être le trait du dessin & sur le papier & sur le vernis pour obtenir les proportions désirées.

L'on observera ensuite que plus le cuivre est dépouillé net, plus net & plus profondément il se creuse; on peut s'appercevoir de cette différence d'une manière sensible dans la *Pl. I, fig. 10*. Le contour de son dessin a été tracé à la pointe plus vivement que l'intérieur, dont le vernis a été seulement gratté. Il est des cas où cette différence pourroit être mise en usage par l'industrie.

Les cylindres à gaufrer les draps, les serges, &c. étant formés pour l'ordinaire de planches planes de cuivre jaune ou rouge, que l'on grave d'abord au cizelet & au maillet, & sur lesquelles on laisse à chaque bout deux ou trois pouces non gravés, pour pouvoir les souder proprement, & qu'on ne grave ensuite qu'après les avoir contournées & soudées; il m'a semblé qu'on pourroit en premier lieu contourner & souder ces planches, calquer ensuite dessus les dessins, & graver après cela tout-d'un-coup & en un seul tems les cylindres, ainsi que les autres plus épais qui sont coulés en un seul jet pour gaufrer les étoffes & les velours à longs poils d'une seule ou plusieurs couleurs, mais non appliqués, en les plongeant tout tournés, dressés & polis dans un vase assez spacieux, rond lui-même & rempli d'eau-forte nécessaire. L'on cimenteroit, leveroit, en un mot, disposeroit le vase & le cylindre, de manière que l'eau-forte ne pourroit exercer son action que sur la surface extérieure du cylindre, dépouillée de son vernis. Il est sensible, que dans cela, les dessins ne courroient pas le risque d'être altérés ou endommagés, comme il arrive par fois, aux graveurs & tourneurs selon la méthode actuelle.

Peut-être l'application de cette manière de graver les planches à gaufrer les étoffes ou autrement, seroit-elle susceptible de s'étendre jusqu'à la gravure des planches à imprimer les toiles en camayeu, &c. suivant des dessins fins & légers. C'est aux artistes & aux entrepreneurs sur-tout à considérer les avantages que cette méthode peut leur présenter du côté de l'activité dans la main-d'œuvre, du côté de la rentrée & de l'emploi de la matière hors de service & mise au rebut, du côté de la facilité de suivre les modes pour les dessins fins & légers, du côté du grand nombre de copies que l'on peut tirer, &c. &c.

Depuis plusieurs années (en 1784) je m'étois persuadé que cette méthode de graver les cylindres par le moyen de l'eau-forte pourroit être appliquée avec avantage au gaufrage des étoffes, différens fabricans avec qui j'en avois raisonné, ne se le persuadèrent pas moins; mais différentes

différentes occupations successives ne m'ont permis de réaliser cette idée pour la première fois qu'en octobre 1787. Les divers morceaux gravés sur la *Pl. I*, sont mon second essai, & ceux de la *Pl. II*, mon troisième. Cette espèce de succès obtenu sans aucun principe de gravure, semble me donner droit de présumer qu'il seroit des plus flatteurs dans les mains savantes des artistes exercés. Si cette méthode au surplus peut tôt ou tard tourner au profit de l'art & de l'industrie ; ce sera pour moi la plus noble & la plus précieuse récompense de mon travail.

*Explication des Planches (1).*

*Planche première.*

Cette planche représente dix différens dessins, dont sept des plus légers à l'usage des soies & des toiles fines propres à être imprimées. Ces derniers dessins ne sauroient être exécutés, du moins avec beaucoup de solidité & de netteté sur les planches de bois dont on se sert pour les dessins dans les indiennes de France, de la Suisse & de l'étranger. Les feuilles & les tailles fuyantes représentées sous la *fig. 5*, ont été gravées à l'eau-forte, de la manière dont il a été question dans le Mémoire & dans le même tems que les sept dessins légers tracés au-dessous & les deux dessins larges & creux gravés au-dessus.

L'on observe que dans la manière ordinaire de graver, les tailles fuyantes ont toujours été faites jusqu'ici par le secours du burin.

La *fig. 10* est une espèce d'étude qui indique à-peu-près la manière dont il faut se tenir au-dessous de son dessin arrêté, afin que l'eau-forte agissant ensuite en tous sens, puisse convenablement toutes les pénétrer. Le pourtour des feuilles, de la tige & de la rose, tracé fortement à la pointe, indique aussi, comme je l'ai fait observer, que l'eau-forte creuse beaucoup plus le cuivre dépouillé vivement que celui dont on n'a fait que gratter le vernis.

*Planche II.*

La fleur dessinée sur cette planche a été gravée sur cuivre jaune, on a tiré une épreuve en blanc de chacune de ces planches, afin que l'on pût juger plus facilement de la profondeur de la gravure & du relief que les couleurs ou les dessins pourroient avoir sur les étoffes gaufrées ou imprimées par des planches ou cylindres gravés suivant cette méthode.

---

(1) Nous n'avons pu insérer ici ces planches.



## L E T T R E

DE M. L'ABBÉ HERVIEU,

*Professeur de Philosophie à Falaise,*

A M. DE LA MÉTHÉRIÉ,

*SUR UN MÉTÉORE ÉLECTRIQUE.*

M O N S I E U R ,

J'ai l'honneur de vous adresser une observation, que je vous prie d'insérer dans votre excellent Journal, si vous la jugez digne de l'attention des physiciens.

Le 25 février dernier fut extrêmement pluvieux, le baromètre se tint constamment à 26 pouces 7 lignes : le vent étoit sud, & à plusieurs reprises, il vint des ouragans furieux pendant que la pluie tomboit avec le plus de violence. Le soir sur les huit heures & demie, le vent étoit devenu nord-ouest, & le tems paroissoit calme. J'étois dans un appartement assez près d'un flambeau. Il vint par les fenêtres une lumière si vive qu'elle effaça celle du flambeau. Je sortis dans la cour pour voir d'où elle étoit provenue. La curiosité avoit fait sortir également plusieurs jeunes gens qui avoient aperçu la même lumière dans la salle de récréation où ils étoient pour lors. Le ciel étoit serein vers le midi, & couvert au nord-ouest : l'air étoit extrêmement humide, il tomboit même une pluie très-fine. On ne savoit d'où cette lumière étoit partie ; mais le même phénomène ne tarda pas à se répéter ; & nous vîmes paroître du côté du nord-ouest des éclairs d'une vivacité si prodigieuse, que je ne crois pas en avoir jamais vu de semblables. Ils furent suivis d'assez loin par des coups de tonnerre très-violens. Dans l'intervalle de deux éclairs, nous aperçûmes vers le bas de l'église Saint Gervais dont nous étions très-près une lumière assez vive. Tout-à-coup une flamme légère s'éleva & couvrit tout le toit des chapelles qui sont adossées contre la tour, d'où elle monta aussitôt jusqu'au haut du clocher. Ce phénomène dura bien deux ou trois secondes, & nous donna à tous le tems de l'observer. L'endroit du clocher où il cessa le premier fut le haut. On appercevoit encore une lueur, quoique plus foible qu'auparavant sur les chapelles, lorsqu'il vint un éclair semblable aux précédens, après lequel tout disparut. Il y eut un intervalle assez long entre ce dernier éclair & le coup de tonnerre qui suivit.

La cause de ce phénomène vraiment extraordinaire est sans doute l'électricité ; & la direction que nous lui vîmes prendre ne permet pas de douter qu'elle ne s'élevât de la terre vers les nuées. Mais pourquoi se développa-t-elle sous un si grand volume, & comment se dissipa-t-elle sans explosion ? Voici, ce me semble, comme on peut l'expliquer.

Le vent en portant la pluie contre les murs de la tour avoit préparé d'excellens conducteurs à l'électricité. Ce fluide accumulé dans le sein de la terre, & déterminé à s'élever par la proximité de quelques nuages négatifs, aura suivi les *trainées* d'humidité qui étoient le long des murs ; parvenu sur les chapelles dont le toit étoit mouillé dans toute son étendue, il dut s'y répandre uniformément. Auprès & même sur ces chapelles s'élevèrent plusieurs colonnes de pierre d'*architecture gothique*, hérissées d'un très-grand nombre de pointes qui étoient également mouillées. Ces pointes auront dissipé une prodigieuse quantité de fluide électrique ; mais il sorroit de la terre avec encore plus d'abondance ; il n'est donc pas surprenant que la flamme se soit élevée jusqu'au haut du clocher, dont la forme ( elle est à-peu-près celle d'un coin très-aigu ) & le grand nombre de girouettes n'auront pas peu servi à le transmettre aux nuages sans explosion. L'électricité cessant de s'élever de la terre en aussi grande quantité, les pointes des colonnes des chapelles seront devenues suffisantes pour la dissiper ; voilà pourquoi la flamme disparut du haut du clocher pendant qu'on la voyoit encore sur les chapelles.

Le nuage négatif, qui reçut cette abondance de fluide électrique ; devint sans doute positif, & si l'on suppose qu'il se trouvât assez près de lui un autre nuage négatif, il dut s'en décharger aussitôt avec explosion : ce qui explique pourquoi le phénomène ci-dessus fut terminé par un éclair & un coup de tonnerre qui partoient cependant d'un endroit plus éloigné de nous que l'église Saint Gervais.

Je suis, &c.

*A Falaise, ce 15 Mars 1789.*

## LET T R E

D E M. B E S S O N,

A M. D E L A M É T H E R I E ;

*SUR LES GLACES QUI SE FORMENT AU FOND DE L'EAU.*

M O N S I E U R ,

Je viens de lire le Journal de Physique du mois de juillet de l'année dernière, dans lequel se trouve une Lettre contenant des observations au sujet de la glace qui se forme au fond de l'eau.

*Tome XXXIV, Part. I, 1789. MAL.*

Ccc 2

Dans les hivers rigoureux le Rhin se gèle, les fardeaux les plus pesans y passent; il n'y a pas d'autres communications; on tient sur ses glaces des especes de foires. J'y ai vu construire à Coblentz dans l'Electorat de Treves un de ces énormes tonneaux appelés *foudres*; on y a sculpté les armes du Prince, l'année & l'occasion où il a été fait pour mémoire de cette forte gelée: il y a de pareils tonneaux dans les caves des Electeurs de Cologne & de Mayence. Je ne cite ces faits, qui n'ont pas rapport à la question, que pour prouver combien les glaces du Rhin sont fréquentées, & qu'on y passe & repasse beaucoup; tout le monde a vu & est convaincu dans ces pays qu'il se forme des glaces dans le fond du Rhin, parce qu'on voit dans beaucoup d'endroits des glaçons de toutes grandeurs, qui sont farcis d'une quantité de pierres roulées (1); ces glaçons placés en différens endroits n'ont pu monter que du fond du fleuve: la plupart de ces glaçons chargés de pierres viennent s'attacher sous la glace supérieure qui est ordinairement très-transparente, au point de laisser parfaitement distinguer la nature des pierres prises dans ces glaçons. Cette transparence est occasionnée par la propreté du fond qui est sablonneux & sans vase, parce que le Rhin ne gèle que lorsque les eaux sont basses, & par conséquent épurées. Il est rare de voir du sable attaché à ces glaçons, il n'y a communément que des pierres roulées de toutes grandeurs (2). C'est aussi le sentiment de tous les pêcheurs & bateliers en grand nombre, des Officiers du pont Volant & autres, qui par état vivent pour ainsi dire sur ce fleuve. Si vous croyez qu'il puisse rester des doutes sur la formation des glaces au fond des rivières & des fleuves, malgré le nombre d'observations bien faites sur les glaces de l'Elbe, vous pouvez faire usage de ma lettre; les incrédules pourront vérifier plus facilement ce que j'ai vu sur le Rhin, que les observations faites dans le Nord.

Je suis, &c.

---

(1) J'y ai vu une fois un morceau de dent fossile d'éléphant, qui d'ailleurs ne sont pas bien rares dans le Rhin. J'ai ramassé sur ses bords une dent mollaire du même animal, que je conserve encore.

(2) Je ne me fers pas du terme de *galles*, parce que je crois qu'il doit être réservé pour les pierres roulées ou usées par la mer.





## DU PLOMB ROUGE DE SIBÉRIE.

Par M. MACQUART, Docteur en Médecine.

## E X T R A I T.

LE plomb rouge connu dans les premiers tems qu'on le découvrit sous le nom de spath, est une chaux de plomb qui se trouve particulièrement en Sibérie, près d'Ecathérinenbourg, à Beresof, dans le même lieu où se rencontrent les mines de fer qui contiennent de l'or, qu'on tire des pyrites cubiques aurifères passées à l'état de fer hépatique.

M. Lehmann qui a examiné avec soin ces cristaux, a trouvé que leur forme étoit rhomboïde, tétraèdre, comme les mines de plomb blanche & verre, plus légers & perdant environ la quatrième partie de leur poids si on les pèse dans l'eau. Il a donné l'analyse du plomb rouge, & il a observé que l'acide nitreux lui enlevoit sa couleur rouge sans produire d'effervescence, soit qu'elle fût calcinée ou non.

Si on étend d'eau cet acide après qu'il a enlevé la couleur, qu'on filtre la liqueur & qu'on y verse de l'alkali phlogistique, on a un précipité d'un bleu pâle qui y décèle le fer.

L'acide vitriolique agit de la même manière.

L'acide marin a une action plus vive que les autres, prend une très-belle couleur verd d'émeraude, & donne aussi du bleu pâle. Ce qui reste au fond du vase est d'un très-beau blanc & contient le plomb.

M. Lehmann croit que la mine de plomb rouge contient du spath séléniteux & du fer. Il n'a pu y découvrir ni soufre ni arsenic, soit par le sublimé corrosif, soit par d'autres procédés. Le sel ammoniac lui a donné des fleurs martiales. Ayant révisé ces cristaux, il en a retiré un culot de plomb dans lequel il n'a point trouvé d'argent.

M. Macquart a reconnu la même cristallisation dans le plomb rouge que M. Lehmann: c'est un prisme tétraèdre, terminé par une pyramide à trois faces. Il a ensuite procédé à son examen chimique. Il a employé des cristaux très-purs, dont la couleur naturellement d'un rouge brillant, semblable à celui de la rubine d'arsenic, prend, par la pulvérisation, celle d'un beau jaune orangé, très-vif & très-foisonnant.

## I. Examen par le chalumeau.

Avec le chalumeau de Bergman, nous l'avons réduit sans addition, nous avons jugé qu'il y avoit trois quarts de scories, semblables par

l'aspect extérieur à de la galène factice. Ces scories, mises avec l'acide muriatique, ont donné une dissolution jaunâtre, laquelle filtrée & unie au prussiate calcaire, a fourni une couleur verte, qui a déposé du bleu de Prusse.

Tous les acides n'excitent aucune effervescence, lorsqu'on les verse sur ces scories réduites en poudre.

### *II. Examen par le creuset.*

Nous avons mêlé égale quantité de plomb rouge & de charbon, avec du savon gris & de l'huile d'olive : après avoir tenu le creuset rouge-blanc pendant une demi-heure, & l'avoir laissé refroidir, il ne s'est présentée rien de réduit. Après un examen exact de la matière, elle étoit restée pulvérulente & légère; alors nous avons ajouté du tartre, du nitre & du sel marin : nous avons trouvé le plomb réduit au fond du creuset; son poids égalait la quatrième partie du plomb rouge employé. A la coupelle, nous avons obtenu un petit culot d'argent fin, que n'a point aperçu M. Lehmann, parce qu'il avoit opéré sur des quantités trop petites.

### *III. Examen par le feu nud.*

Par l'examen du plomb rouge à feu nud, nous avons reconnu que quand le fluide atmosphérique a été forti, il a été remplacé par un autre fluide élastique, qui étoit manifestement de l'air pur ou vital; rien ne s'est sublimé au col de la cornue; le plomb étoit adhérent au fond, sans avoir subi aucune réduction, seulement sa couleur étoit changée, & ressembloit à celle d'un beau grenat Syrien ou du cinnabre factice; sa surface, très-applatie, offroit des stries cristallines divergentes, à-peu-près comme le régule d'antimoine : la substance étoit opaque & très-compacte. Le plomb a donc perdu, en laissant son air vital, la couleur rouge brillante qui lui est naturelle, pour en prendre une plus foncée; il s'est fondu, il a pris une sorte de figure polyèdre, & il paroît très-fixe, puisqu'il a résisté aux coups de feu les plus violens.

### *IV. Examen par le charbon dans les vaisseaux fermés.*

Un mélange de charbon & de plomb rouge a fourni d'abord un fluide élastique, de nature à présenter une flamme bleue lorsqu'on l'a enflammé & mis en contact avec des corps combustibles, ce qui annonce un mélange d'acide craieux ou carbonique, & de gaz inflammable produit par la décomposition de l'eau, qui étoit encore inhérente au charbon, quoique fort desséché, & à laquelle il a enlevé l'oxygène pour former l'acide craieux, qui s'est mêlé avec le gaz inflammable, pour passer avec lui dans le récipient. Il est vrai que le plomb rouge peut lui-même fournir un peu d'eau.

Le plomb rouge avoit perdu sa couleur brillante & étoit devenu d'un brun noirâtre, preuve qu'une partie de l'oxigène s'est fixée dans le charbon pour faire de l'acide carbonique, & a rapproché l'oxide de l'état métallique.

*V. Examen par l'alkali fixe de la soude en liqueur.*

L'alkali, après l'ébullition, a pris une couleur jaunâtre, & le plomb oxidé qui est resté au fond du matras, s'est chargé de la couleur du vermillon. Nous avons vu que la soude caustique n'altère aucunement le plomb rouge, & ne fait que s'y unir, puisque cet alkali peut être séparé par une substance qui a plus d'affinité avec lui que n'en a ce plomb, & que ce dernier se dépose avec toutes ses propriétés. Nous nous sommes assurés qu'il n'y a ni acide, ni arsenic, ni soufre contenu, parce qu'il n'y a eu ni foie de soufre, ni sel neutre de formé.

*VI. Examen par l'alkali sec de la soude très-pure.*

On a trouvé dans le creuset, où l'on avoit placé le carbonate de soude sec & effleuré avec l'oxidé de plomb rouge, qu'il y avoit au fond trois lignes d'une matière couleur de merde d'oye, qui dans la minute a attiré puissamment l'humidité de l'air; & les expériences que nous avons faites avec ce résidu, nous font croire, que le plomb rouge est rendu fusible par les alkalis, auxquels il s'unit sans altération, & que lorsqu'il en est séparé par les corps qui ont plus d'affinité que lui avec la soude, il redevient ce qu'il étoit avant, à sa couleur près, qui est plus pâle, parce que dans leur union, le plomb rouge a perdu une portion de son oxigène.

*VII. Examen par le muriat ammoniacal.*

On a mis dans une cornue un mélange d'une partie de plomb rouge sur deux de sel ammoniac; on a retiré, à l'aide d'une forte chaleur, du gaz alkalin, qui s'est propagé jusque dans l'eau de la cloche appartenante à l'appareil pneumato-chimique; puis il lui succède un autre fluide élastique, qui a présenté les phénomènes de la mofète, ensuite un liquide blanc-jaunâtre, ou du gaz alkalin pur dissous dans l'eau; on s'est assuré qu'il n'y a point du tout d'acide crayeux ou carbonique dans cette substance. Il y avoit au col de la cornue du sel ammoniac légèrement teint en brun extérieurement, & la matière du fond très-boursoufflée, se résolvoit en une liqueur verte, semblable à cette singulière & belle couleur, que nous avons obtenue dans d'autres expériences avec l'acide muriatique. Quelques petites écailles noires attachées aux parois de la cornue, ont paru sensibles à l'action du barreau aimanté.

Le sel ammoniac nous a offert une couleur moins jaune que celle qu'a obtenue Lehmann. Enfin, on a trouvé au-dessus du fond de la cornue

des petites gouttes grises, qu'on a reconnues pour du muriate de plomb volatilisé par l'action du feu. Pour expliquer la décomposition du muriate ammoniacal, on peut dire, que la chaux de plomb dans le plomb rouge étant très-calcinée, & contenant une portion de la base de l'air qui ne lui adhère que peu, cette portion d'oxigène se trouve en contact avec la base du gaz inflammable de l'ammoniaque, s'y unit & forme de l'eau; alors, l'azote se trouvant libre & en contact avec une grande quantité de chaleur libre, s'y combine & donne naissance à du gaz azotique; la portion d'acide muriatique qui étoit unie à l'ammoniaque décomposée, s'unit à l'oxide de plomb désoxigéné, & forme le muriate de plomb. L'attraction qui existe entre ces deux substances, & celle de l'oxigène avec l'hydrogène aidés de la chaleur, sont les principales causes de tous ces changemens réciproques.

#### VIII. *Examen par le Sublimé corrosif.*

Dans le dessein de reconnoître si le plomb rouge ne contenoit pas du soufre, & pour obtenir du cinnabre, nous avons mêlé du plomb rouge & du sublimé corrosif, ou muriate de mercure oxigéné, dans une cornue: nous n'avons obtenu dans l'opération aucun gaz particulier; le sublimé s'est cristallisé en aiguilles fines dans le col de la cornue; le fond contenoit un résidu extérieurement rougeâtre, noir sur le milieu, & jaune à la partie inférieure; nous nous sommes assurés que la substance que nous cherchions n'y existe pas.

#### IX. *Examen par l'Arsenic.*

On a uni dans une expérience une partie de plomb rouge avec deux d'arsenic; dans une autre, les proportions ont été faites en sens inverse; on n'a senti aucune odeur se dégager, il y a eu quelques gouttes d'un fluide insipide dans le ballon, & au fond une substance poreuse d'un vert sombre. Il est résulté des expériences que nous avons faites, que la chaux d'arsenic a absorbé une certaine quantité de l'oxigène du plomb, & est devenue acide arsenical; cet acide a ensuite agi sur la matière verte dont il a dissous une partie, ce qui est analogue aux phénomènes que présentent les acides non-saturés d'oxigène, & fait voir qu'une certaine quantité de l'oxigène du plomb rouge ne lui adhère pas beaucoup, & peut lui être enlevée par bien des matières combustibles, & qu'aussi-tôt que ces substances ont absorbé cette portion d'oxigène, la matière verte peut être alors dissoute, tant dans les acides végétaux que minéraux.

#### X. *Examen par l'Eau distillée.*

Avec l'eau distillée bouillante, la couleur n'a presque pas pâli: sa saveur ressembloit à celle de la poudre sèche; nous avons cru sentir une odeur légèrement sulfureuse.

Nous

Nous nous sommes assurés que l'eau n'en avoit dissous aucune partie, par l'évaporation d'une partie de ce fluide, & par l'essai que nous en avons fait avec l'alkali volatil craieus ou carbonate ammoniacal, le foie de soufre calcaire, la craie de potasse ou carbonate de potasse, & la teinture de tournesol.

#### XI. Examen par l'Acide sulfurique.

L'acide vitriolique versé à froid sur le plomb rouge, n'a fait naître aucune effervescence : la couleur jaune orangée s'est salie, & le précipité a été moins foncé que le fluide dans lequel il étoit plongé, & est devenu gris. Au bout de huit jours, la couleur du fluide s'étoit un peu exaltée, & le précipité ou le plomb qui n'avoit pas été dissous étoit un peu moins gris. Quand on a chauffé jusqu'à l'ébullition, il s'est dégagé du gaz oxigène, la liqueur est devenue grise, la chaleur a procuré une plus grande action sur cette mine fortement calcinée ; elle s'est unie à l'oxigène de la chaux, a favorisé son dégagement sous forme d'air vital, & a aidé l'union du plomb & de l'acide.

#### XII. Examen par l'Acide nitrique.

On n'a point eu d'effervescence sensible en unissant à froid l'acide nitrique avec le plomb rouge, la liqueur s'est colorée comme le sont les belles hyacinthes foncées. Cet oxide a été peu attaqué par cet acide ; aidé de la seule chaleur, l'acide nitrique paroît dissoudre le plomb rouge en plus grande quantité qu'à la chaleur de l'atmosphère. Il y est seulement suspendu, puisque la dissolution nitreuse ne donne aucun signe de nitre de plomb, n'étant précipitée ni par l'acide vitriolique, ni par l'acide arsenical, ni par l'acide gallique, ni par l'acide phosphorique, ni par le prussiate calcaire. On voit arriver le même phénomène à tous les oxides métalliques extrêmement calcinés, comme sont ceux de fer, d'étain, d'antimoine, de manganèse & de mercure.

#### XIII. Examen par l'Acide muriatique.

C'est de l'acide muriatique dont nous avons tiré le plus grand parti. Versé à froid sur le plomb rouge, il n'a point offert d'effervescence sensible ; la liqueur est devenue brune d'abord, & au bout de vingt-quatre heures elle avoit pris la couleur de l'émeraude orientale ; il s'est déposé ici du muriate de plomb en lames blanches rhomboïdales, tandis qu'on l'avoit obtenu dans d'autres expériences en petits cristaux parallépipèdes rhomboïdaux très-allongés à deux pointes, & à angles presque imperceptibles.

On a séparé bien exactement la partie verte du muriate de plomb au moyen de l'esprit-de-vin : on a ensuite fait évaporer ; tout près de la dessiccation, elle étoit ductile & comme de la bile verte épaissie ;

lorsqu'elle a été tout-à-fait sèche, elle a pris une très-belle couleur de fleur de pêcher; elle a conservé dans cet état une espèce de ténacité, & ce n'est qu'avec peine qu'on a pu arriver au degré de la pulvéulence; car un quart-d'heure après l'humidité se manifésoit, & le soir même tout étoit redissous, & avoit repris la belle couleur verte émeraude, ce qui prouve que cette matière verte forme avec l'acide muriatique un sel très-déliquescent.

Nous avons fait différens essais de cette substance dont on peut inférer, que cette matière n'est pas du fer pur, puisque le précipité gris fourni par le carbonate ammoniacal n'a pas changé de couleur & ne s'est pas rouillé, tandis qu'il devoit, dans ce cas, devenir jaune ou ocracé.

Nous avons obtenu du prussiate de potasse saturé, non un précipité subit, mais un changement de couleur dans la liqueur du vert à un bleu léger, qu'on a trouvé le lendemain déposé en flocons, que nous avons reconnu pour du véritable bleu de Prusse, & qui assure l'existence du fer. L'ammoniaque nous a paru le plus propre à faire des recherches sur la nature très-cachée de cette substance verte singulière. Le précipité a été réuni sur un filtre, & lavé jusqu'à ce que l'eau ait passé sans saveur. La liqueur étoit claire, incolore, avec une petite odeur d'ammoniaque: on l'a fait évaporer. La chaleur a d'abord volatilisé l'excès d'ammoniaque, qui vraisemblablement tenoit en dissolution une petite quantité de précipité; car, à mesure que l'évaporation avançoit, il se déposoit des flocons verdâtres qui ressembloient au premier précipité. La réunion de ces précipités a donné un ensemble de couleur sale ou noirâtre. On en a fait un mélange avec le tartre & le nitre, pour chercher à réduire les substances métalliques qu'on pouvoit soupçonner dans cette matière; on l'a exposé à un grand feu, on a trouvé la matière fondue en une masse homogène d'un beau jaune citron; on n'a pu trouver aucune substance réduite: on a recommencé cette opération de plusieurs manières sans en tirer plus d'éclaircissements, nous avons toujours obtenu des masses ou des verres olivâtres, tirant plus ou moins sur la couleur noire.

La couleur fleur de pêcher, qui a lieu lorsque la matière verte est au dernier état d'exiccation, sembloit nous annoncer le cobalt, mais aucune de nos expériences n'a pu confirmer nos soupçons.

La matière obtenue dans nos derniers essais avec l'alkali volatil, ressemble à quelques égards à certaines scories de manganese qu'on a, en réduisant cette substance avec des matières où il existe de l'alkali. Si quelque chose encore sembloit l'annoncer, c'est une expérience par laquelle la matière verte très-pure, étendue d'eau distillée, a été mise dans des vases où l'on avoit placé des lames de fer & de zinc. Au bout de huit jours, la dissolution avoit perdu sa couleur; elle avoit laissé déposer une matière floconneuse jaunâtre, qui avoit altéré légèrement & n'arri les lames de zinc & de fer.

Ces phénomènes sembloient annoncer cependant qu'il y avoit encore quelques matières dissoutes dans l'acide marin.

Enfin, par le mélange qu'on a fait de la substance verte avec le prussiate calcaire, on a obtenu tout le prussiate de fer qui y étoit contenu : on a versé sur la solution de l'eau de chaux, qui a précipité une matière blanche, que nous avons reconnue pour être de l'argile ou alumine, dont l'évaluation nous a paru pouvoir s'élever à un cinquantième.

Il est donc raisonnable de croire, d'après toutes ces expériences, que le plomb rouge ne contient point d'autre oxide que celui du fer, & que c'est lui qui donne cette belle couleur verte à l'acide muriatique.

S'il y avoit un autre métal, il auroit altéré le bleu de Prusse qui n'eût pas été si brillant ; d'ailleurs, on a fondu avec du charbon l'oxide métallique de fer séparé de l'acide prussique, & on a obtenu un petit culot de fer qui a été attirable à l'aimant.

On explique pourquoi le plomb rouge pulvérisé a une grande douceur sous le doigt, par l'alumine que nous y avons découverte.

Ne peut-on pas inférer des expériences faites sur la matière verte que nous avons obtenue par l'acide muriatique, & par beaucoup d'autres moyens, de la mine de plomb rouge, que cette substance verte n'existe point sous cet aspect dans la mine que nous avons analysée ? Le muriate de plomb que nous avons aussi obtenu par l'action de l'acide muriatique, est du plus beau blanc ; il ne formeroit pas avec le vert une couleur rouge ; mais il est vraisemblable que le plomb existe dans la mine à l'état de minium, & peut-être dans des circonstances plus voisines de l'oxidation, que c'est de cette désoxidation que se forme l'acide muriatique aéré ; mais comme cette matière contient du fer, que ce dernier n'existe pas vert dans la mine de plomb, il paroît qu'il y est assez calciné pour contribuer lui-même à donner au plomb la belle couleur rouge orangée qui le distingue. Les acides, & particulièrement le muriatique, agissant sur l'oxigène de plomb, portent en même-tems leur action sur celui du fer, & le décalcinent, en l'amenant à un état semblable à celui où il se trouve ordinairement dans les acides ; mais cette matière qui ressemble très-bien à la chaux de fer quand elle n'est pas unie aux acides, ne donneroit pas, si elle n'étoit que du fer, une couleur verte aussi intense & aussi belle à l'acide muriatique. En effet, comme nous l'avons déjà annoncé, nous avons découvert, en séparant tout le fer de cette substance, par le moyen du prussiate calcaire, qu'il y avoit encore une autre substance, qui donnoit à l'acide muriatique, dont le prussiate calcaire ne pouvoit se séparer, une couleur verte très-belle, & qui en étoit précipitée par les alkalis & l'eau de chaux, sous la forme d'une poudre très-blanche.

L'union de ces différentes substances peut contribuer pour quelque

chose à l'intensité de la belle couleur verte produite par la dissolution du plomb rouge dans l'acide marin.

Il y a à présumer que M. Lehmann s'est trompé quand il a décrit une substance séléniteuse, qu'il dit avoir trouvée unie au plomb rouge, & que cette substance n'est autre chose que notre alumine.

Le résumé général, d'après toutes nos expériences, offre donc dans le plomb rouge de Sibérie un mélange de quatre matières différentes :

1°. De plomb.

2°. De fer.

3°. D'oxygène, qui les met dans l'état d'oxide.

4°. Enfin, d'alumine.

Le plomb y entre à la dose de . . . 36  $\frac{1}{2}$  par 100.

L'oxygène . . . . . 37

Le fer . . . . . 24

L'alumine . . . . . 2

Ce qui fait 100  $\frac{5}{9}$ . Ces  $\frac{5}{9}$  dépendent d'un peu d'humidité restée dans les produits.



## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*DESCRIPTION des Gîtes de Minerai des Forges & des Salines des Pyrenées, suivie d'Observations sur le Fer mazé & sur les Mines de Sardis en Poitou; par M. le Baron DE DIETRICH, Secrétaire Général des Suisses & Grisons, Membre de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Gottingue & de celle des Curieux de la Nature de Berlin, Commissaire du Roi à la visite des Mines, des Bouches à feu & des Forêts du Royaume, 2 vol. in-4°. A Paris, chez Didot fils aîné, Libraire, rue Dauphine; Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente; & à Strasbourg, chez Truttel, Libraire.*

Les Commissaires de l'Académie des Sciences de Paris nommés pour examiner cet Ouvrage, ont jugé qu'il méritoit d'être imprimé sous son privilège & avec son approbation.

*Leçons élémentaires de Physique, d'Astronomie & de Météorologie, par demandes & par réponses, à l'usage des enfans, pour servir de suite aux Leçons élémentaires d'Histoire-Naturelle par demandes & par réponses, à l'usage des enfans, publiées en 1785, par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre*



de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux, de la Société de Manheim, Secrétaire de la Société d'Agriculture de Laon. A Paris, chez Barbou, rue des Mathurins, 1 vol. in-12.

Le titre de cet Ouvrage indique quel a été le but de son savant Auteur.

Octava: Dissertatio Botanica Erythroxilon & Malpighiam complectens 18 tabulis ornata, Auctore ANTONI-JOSEPHO CAVANILLES, Hispano-Valentino, Scientiarum Upsalensis Academiæ Socio, &c. Parisiis, apud Franciscum Didot, 1789.

M. le Chevalier de la Marck avoit porté le genre des Erythroxilon au nombre de huit. L'Auteur en a ajouté trois nouvelles espèces, dont une néanmoins a paru à M. de la Marck devoir être distinguée de ce genre. Linné n'avoit décrit que neuf Malpighia, & M. Cavanilles l'a porté jusqu'à quinze, dont deux sont tirés des Ouvrages d'Aublet & de Jacquin. « Nous pensons, disent les Commissaires de l'Académie des Sciences, » que cette Dissertation, ainsi que les précédentes, méritent » d'être approuvées par l'Académie & de paroître sous son privilège ».

*Collection des Papillons d'Europe, &c. nouvelle livraison.*

Cette livraison contient depuis la planche CCXVIII jusqu'à la planche CCXXX. Elle est exécutée avec le même soin que les précédentes.

*Annales de Chimie, ou Recueil de Mémoires concernant la Chimie & les Arts qui en dépendent; par MM. DE MORVEAU, LAVOISIER, MONGE, BERTHOLLET, DE FOURCROY, le Baron DE DIÉTRICH, HASSENFRTZ & ADET, tome I. A Paris, rue & hôtel Serpente, 1. vol. in-8°.*

Cet Ouvrage paroît sous le privilège & avec l'Approbation de l'Académie des Sciences de Paris.

*Beytrage zur Naturg. Histiche des Mainzer landes, &c. Mémoires pour servir à l'Histoire-Naturelle du pays de Mayence; par M. NAU, Professeur de Finances. A Mayence, 2 cahiers in-8°. l'un de 1787, l'autre de 1788.*

M. Nau décrit avec exactitude, d'après ses propres observations, les objets d'Histoire-Naturelle qu'il a vus, faisant remarquer en quoi & pourquoi il s'écarte des descriptions de ses prédécesseurs. Le premier cahier & le commencement du second embrassent les poissons, au nombre de trente-six; le reste du second cahier comprend les amphibiens & les oiseaux.

Natural History, &c. *Histoire Naturelle des Oiseaux, contenant des extraits des meilleurs Ecrivains sur ce sujet, adaptée à l'amusement & à l'instruction de la Jeunesse, ornée de Planches.* A Londres, chez Johnson, 1783, in-12. tome premier.

L'on ne peut très-certainement diriger trop tôt l'attention de la jeunesse sur les objets les plus attrayans de l'Histoire-Naturelle.

Bevtrag zur Naturge Histiche des herzog Thumps Wirtemberg, &c. *Mémoire pour servir à l'Histoire-Naturelle du Duché de Wirtemberg, suivant l'ordre des Rivières & des Contrées qu'elles arrosent.* A Tubinge, chez Cotta, 1788, premier cahier, avec une gravure qui représente les salines ducales de Silz sur le Neckar, in-8°. de 240 pag.

Le Wirtemberg est un des pays de l'Allemagne, que la nature a le plus favorisé: on en trouve ici une description très-bien détaillée.

Chemische Anekdoten, &c. *Anecdotes chimiques, ou Essais de quelques assertions douteuses qui n'ont point encore prévalu; par M. BECKER.* A Leipfick, chez Hirke!, 1788, in-8°. de 253 pag.

M. Becker soutient ici l'édifice de l'ancienne doctrine des Chimistes, contre les attaques des nouveaux Chimistes.

Amphibiorum virtutis medicatæ defensio, &c. *Défense de la vertu médicale des Amphibies, continuation contenant l'histoire du Scinc; par M. JEAN HERMANN, Professeur public ordinaire de Médecine, & Chanoine de Saint Thomas.* A Strafbourg, chez Heitz, 1789, in-4°. de 33 pages.

Cette suite est composée de deux sections; dans la première le savant M. Hermann rappelle succinctement l'effet des alimens sur l'organisation animale. La seconde section traite des aphrodisiaques; elle contient l'histoire du scinc marin: la description de cet animal est faite par un Naturaliste consommé, & notre habile Professeur ne laisse rien ignorer sur les propriétés médicinales du scinc.

Handbuch sur Gartenfsgunde und angetrende Botaniker, &c. *Manuel à l'usage des Amateurs des Jardins & des nouveaux Botanistes, ou Catalogue systématique de 2261 espèces de Semences & de Plantes propres pour les Jardins potagers, ceux à Fleurs & les Pépinières; par M. NUENHAHN le jeune, de Nordhausen.* A Hankenhauten, 1788, in-8°. de 100 pages.

Toutes les espèces sont rangées par ordre alphabétique, suivant le système & les noms du Chevalier de Linné, avec leur nomenclature allemande. Ce catalogue a sur-tout l'avantage d'indiquer la source où

On peut se procurer un grand nombre d'articles dont on manque, & qui ne sont pas communs. M. Nuenhahn qui en vend, avertit avec satisfaction, qu'il est venu à bout d'obtenir de la semence mûre de la *peloze*.

*Note à ajouter au Mémoire de M. de Rozières, page 352, après ces mots : dans plusieurs endroits.*

Le lendemain-matin du dégel, accompagné de pluie, (c'est-à-dire le 11 janvier 1789) le Rhône ayant beaucoup augmenté depuis la veille, & charriant considérablement de glaçons & autres choses provenant de la débacle; j'ai observé avec plusieurs personnes, que vers le milieu de ce fleuve, vis-à-vis de Valence, où la majeure partie de ces glaçons étoient arrêtés le jour précédent, il existoit plusieurs petites piles de glace, lesquelles sans doute auroient été entraînées par la force de son courant, dès l'instant de leur formation, sans l'adhérence qu'elles avoient avec le fond du lit du Rhône. Ce qui le prouve, c'est que ce n'est que vers le soir du même jour, le dégel continuant avec la pluie, & les eaux de ce fleuve ayant par leur choc & leur frottement achevé de miner leurs bases, qu'elles ont disparu totalement.

## T A B L E

### DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<b>O</b> BSERVATIONS sur la Gêlée & le Froid, sur la Chaleur, les Eclairs, le Tonnerre, etc.	page 321
Lettre de M. DE REYNIER, à M. DE LA MÉTHERIE,	328
Lettre de M. MACORS, Maître en Pharmacie, à M. DE LA MÉTHERIE, sur une Détonation,	330
Analyse comparée de la Mine d'Argent rouge du Pérou & de celle de Sainte-Marie; extrait d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, par M. SAGE,	331
Note sur le Bleu de Prusse; par M. SAGE,	333
Nouvelle Machine pneumatique; par M. CAZALET, Professeur de Physique Expérimentale & de Chimie de la Ville de Bordeaux,	334
Sur un Sel de muraille, par M. GMELIN: Mémoire extrait des Annales Chimiques de M. CRELL, par M. COURET,	336
Mémoire sur l'Hiver rigoureux de 1788 à 1789, avec la comparaison entre les quatre Hivers remarquables que l'on a éprouvés en France & dans une partie de l'Europe depuis quatorze ans, savoir, en 1776, en 1782, de 1783 à 1784, & de 1788 à 1789; par le Père COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux, de la Société	

<i>Élektorale Météorologique Palatine établie à Manheim, Secrétaire Perpétuel de la Société Royale d'Agriculture de Laon,</i>	337
<i>Observations météorologiques faites à Valence en Dauphiné; par M. DE ROZIÈRES, Capitaine au Corps Royal du Génie, Secrétaire de l'Académie de Valence,</i>	351
<i>Notice sur le Froid observé au Havre; communiquée par l'Abbé DICQUEMARE,</i>	352
<i>Recherches sur la Chenille Processionnaire du Pin, appelée Pityocampe par les anciens; par M. DORTHES, D. M. M. Membre de la Société Royale des Sciences de Montpellier, Correspondant de la Société Royale d'Agriculture de Paris, &amp;c.</i>	353
<i>Extrait d'un troisième Mémoire de M. PRIESTLEY, sur la Combustion de l'Air inflammable &amp; de l'Air pur,</i>	360
<i>Expériences sur la cause de la propriété du Cuivre de précipiter l'Étain dissous dans l'Acide de Tartre; par M. JEAN GADOLIN, Professeur de Chimie &amp; de Physique à Abo, Membre de l'Académie Royale de Dublin, traduites du Suédois, par M. le Docteur DOOLFUSS,</i>	363
<i>Lettre de M. l'Abbé CHAPPE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur un Électromètre,</i>	370
<i>Expériences sur la Molybdène, &amp; sur la réduction de sa Terre; par PETER-JACOB HIELM, traduites des Mémoires de l'Académie Royale de Stockholm, par M. le Docteur DOOLFUSS,</i>	372
<i>Observations sur le Nitre d'argent, considéré comme un très-grand anti-septique; par M. le Docteur HAHNEMANN,</i>	379
<i>Observations sur la préparation de certains extraits résineux tirés des Sucres des Plantes; par M. COURET,</i>	380
<i>Mémoire sur une nouvelle Manière de graver les Planches &amp; les Cylindres à gaufrer les Étoffes en Laine ou Poil, &amp;c. soit razés, soit veloutés; par M. PAJOT DE CHARMES,</i>	381
<i>Lettre de M. l'Abbé HERVIEU, Professeur de Philosophie à Falaise, à M. DE LA MÉTHERIE, sur un Météore électrique,</i>	386
<i>Lettre de M. BESSON, à M. DE LA MÉTHERIE, sur les Glaces qui se forment au fond de l'eau,</i>	387
<i>Sur le Ptomb rouge de Sibérie; par M. MACQUART, Docteur en Médecine,</i>	389
<i>Nouvelles Littéraires,</i>	396

## A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & DE LA MÉTHERIE, &c.* La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Mai 1789.

VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1.

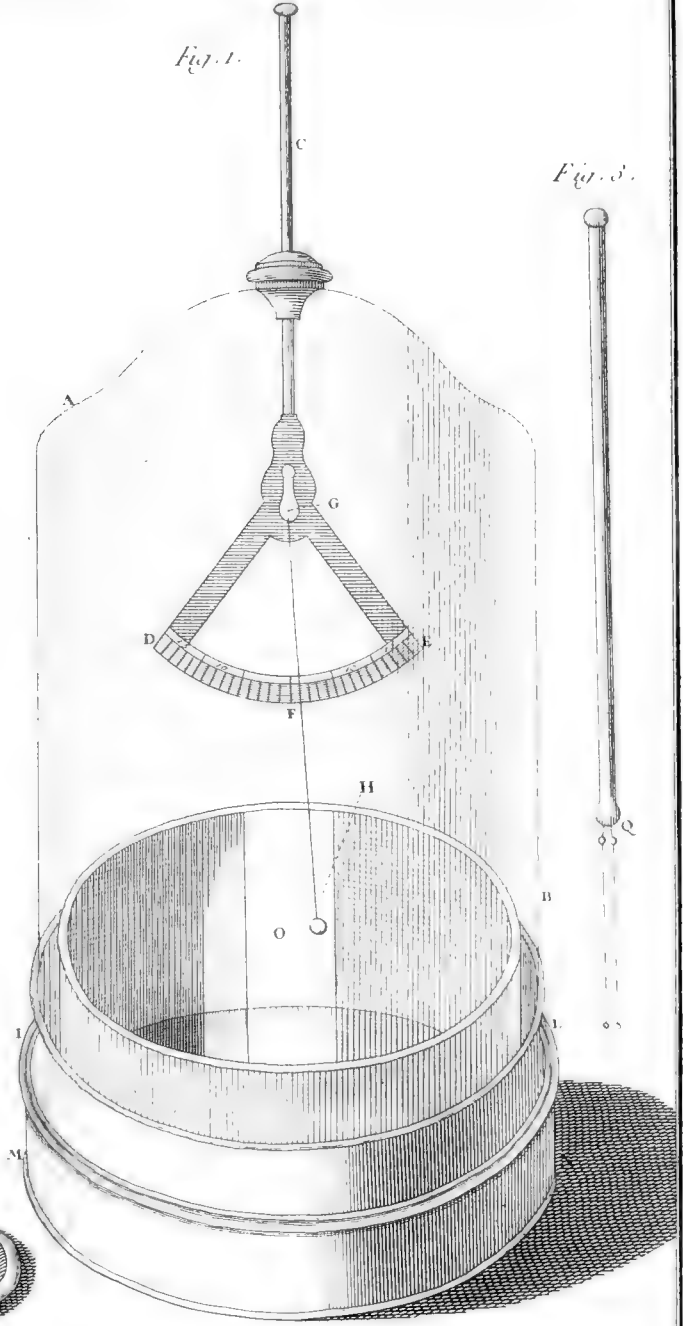
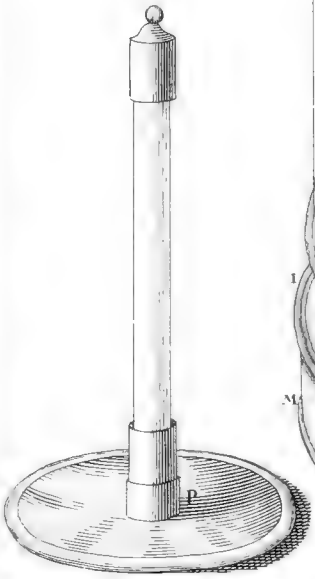


Fig. 3.



Fig. 2.





# JOURNAL DE PHYSIQUE.

J U I N 1789.

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

Sur cette question : *la Mer a-t-elle un changement de place & de niveau progressif, dans l'étendue de côtes comprises entre Saugate & la Frize ?*

**V**OICI une de ces questions fameuses que les Philosophes agitoient depuis si long-tems, sur laquelle ils ont prononcé pour ou contre, & en conséquence établi leurs opinions morales, ou leurs systèmes physiques, sans qu'elle ait été jamais approfondie, & avant que l'Histoire-Naturelle & les autres sciences expérimentales eussent fait des progrès suffisans pour le permettre.

N'est-ce pas rendre un service essentiel que de présenter cette question traitée avec tout le soin que mérite son importance ? On jugera, je crois, que nous n'avons rien négligé pour remplir ce point.

Je ne me jetterai pas dans l'examen de l'influence que la terre peut éprouver, de sa relation avec le système planétaire ; car il en faudroit toujours revenir à voir si les phénomènes qu'elle nous offre s'accorderoient pour le tems, le lieu & l'espace, avec les effets déduits de ces causes. Ainsi nous nous bornerons à examiner ce que la terre nous montre partout. Et comme le transport successif & le changement de niveau de la mer, ne peuvent s'effectuer dans une contrée sans se faire remarquer dans toutes les autres, il s'ensuit, 1°. qu'il suffit de porter ses recherches sur une seule pour pouvoir prononcer ; 2°. que s'il arrive que l'une d'entr'elles ne fournisse aucune preuve de cette transmigration, quoiqu'elle offre les mêmes phénomènes sur lesquels on auroit fondé cette révolution, il s'en suivra, dis-je, qu'elle n'a nul fondement.

C'est en vain que pour s'opiniâtrer à la défendre on s'autoriserait de cette foule de témoignages que les eaux salées ont laissés par-tout de leur séjour & de leur passage ; ils serviroient seulement à convaincre que le globe terrestre a éprouvé quelques révolutions, puisque ces eaux ont pu atteindre & séjourner à une élévation si disproportionnée avec celle de leur niveau actuel. C'est effectivement ce que mes observations m'ont

appris, & dont j'ai déjà commencé l'esquisse; c'est ce que tous les naturalistes verront quand ils observeront comme il convient une contrée grande comme la France. Ce qu'on observe ailleurs se trouvera analogue ou pareil, parce que la révolution ou le travail ont eu lieu sur tout le globe à la fois, ou bien ont été produits par une cause semblable, telle, par exemple, que celle des volcans; qui quoiqu'agissant d'une manière isolée, produit néanmoins en grand les mêmes phénomènes par-tout.

Dans la question dont il s'agit, tout consiste à constater l'état physique actuel & primitif de la contrée. Pour y parvenir il est indispensable de faire des recherches de trois genres, savoir, de nivellement, d'histoire civile & d'histoire naturelle. Par l'histoire civile, nous connoîtrons l'époque la plus ancienne depuis laquelle la contrée est connue; l'état où elle se trouvoit alors, & les variations qu'elle peut avoir éprouvées depuis ce tems jusqu'à nos jours; par l'histoire naturelle, nous verrons les monumens des révolutions survenues qu'elle peut offrir; l'époque & l'espace à laquelle elles appartiennent; enfin, par les nivellemens on vérifiera les hauteurs des terrains eu égard au niveau de celui des marées; tout cela fait, nous ferons à même de comparer l'état présent avec l'état antérieur; & le résultat de cette comparaison décidera seul pour ou contre la question.

Comme les passages justificatifs sont très-nombreux, j'ai cru plus convenable de les rédiger séparément. L'ordre selon lequel ils le sont, est assez méthodique pour qu'ils puissent tous seuls tenir lieu de digression à ceux que la sécheresse des citations ne rebutoit pas. Ainsi je me contenterai d'y renvoyer par des indications au bas des pages; l'un & l'autre ont été présentés & lus à l'Académie Royale des Sciences en 1781; mais si l'on souhaitoit ces pièces justificatives réunies, je les publierois.

Je n'ai porté mes recherches que sur la partie la plus basse de ce qu'on nomme les Pays-Bas, parce que si ce que je dis pour celle-ci est véritable, cela fera à plus forte raison pour la partie qui domine. Son étendue en longueur est d'environ soixante lieues; mais sa largeur varie; depuis Saugare jusqu'à l'Escaut, elle est d'une, deux; trois & quatre lieues: au-delà, elle va peut-être à quinze.

L'Auteur le plus ancien qui ait décrit cette contrée, est Jules-César (1), vers l'an de Rome 679. La description qu'il en fait, les peuples qu'il dit l'habiter, la place qu'il assigne à chacun d'eux, qui est la côte de

---

(1) Cæs. Bell. Gall. lib. 3, v. c. 697, id. ann. lib. 6, v. c. 700, id. lib. 4, v. c. 698. Mallebrane, de Morenis 2, 1, cap. 4, p. 11 & sa carte. Id. t. 1, p. 86. Cæs. comm. 1. 3. v. c. 697. Strab. Geogr. Typographia Regia, 1620, lib. 4, p. 194. Mallebr. t. 1, p. 8. Danville, Notice des Gaules, au mot *Macci*. Mallebr. t. 1, cip. 7, p. 22.



l'Océan & de la mer du nord, ainsi que les îles que l'Escaut, la Meuse & le Rhin formoient entre leurs bras ou conjointement avec la mer; enfin, les ports qui s'y trouvoient, soit de son tems, soit de celui des premiers Empereurs très-voisin du sien, ne laissent aucun doute qu'il n'ait décrit & parlé de cette contrée.

Ces peuples étoient les Morins & les Ménapiens, depuis Boulogne jusqu'à la Meuse; les autres étoient du nombre des nations Baraves qu'il ne nomme pas, mais qui sous ses successeurs à l'Empire eurent divers noms.

Si malgré le sentiment unanime des savans tant anciens que modernes sur l'application du texte de César à la contrée que je désigne, on avoit encore quelques doutes, ce ne pourroit être que sur cette langue de terre comprise entre le fort Nieulai de Calais & l'Escaut; car pour l'étendue située au-delà, il seroit absurde d'en avoir après le récit de César (1). Pour les lever, il suffira de réfléchir que la description qu'il en fait ne convient qu'à un pays maritime habité par les *Morins* & les *Ménapiens*, & qu'au-delà de l'espace étroit qu'il occupe le terrain adjacent fort au-dessus de toute inondation, est inégal & montueux; qu'il se trouve situé entre deux rivières, *Lyser* & la *Lys*; de sorte qu'il est impossible (au moins du tems de César) que les eaux pussent y séjourner, encore moins y former ces grands marais dont il parle; au lieu que si on veut comparer le récit de cet Auteur avec l'état présent du terrain dont il s'agit, on verra qu'ils s'accordent si parfaitement qu'ils sont certainement les mêmes.

Les grandes & petites voies romaines qui furent construites du tems d'Auguste sous Agrippa (2), dont plusieurs encore existantes traversoient ce terrain & aboutissoient à la mer, prouvent qu'il étoit abordable & pratiqué (3). D'ailleurs, sa nature encore plus favorable que celles des îles baraves, qui étoient cependant habitées, étoit pour ces peuples un motif puissant de s'y fixer, puisque, comme le dit César (4), ils s'y croyoient bien plus à l'abri des armes romaines.

Quoiqu'on ne sache pas depuis quel tems cette côte est peuplée, toutefois on peut assurer qu'elle le fut bien avant César, puisque lors de la conquête, les Morins & les Ménapiens avoient des hameaux & des villages; en un mot, étoient peuples cultivateurs. Or, l'histoire nous enseigne que les peuples chasseurs ou pasteurs, comme l'étoient les Gaulois & les Germains, n'abandonnèrent ce genre de vie pour embrasser celui de la culture, qu'après bien des siècles. Les nations baraves pour

(1) Cæs. lib. 4 & précédens, cités ci-dessus.

(2) Nicol. Bergier, Hist. des gr. chem. Rom. Bruxelles, 2, 1, p. 109, p. 111.

(3) Strab. Geogr. lib. 4, carte de Mallebrane.

(4) Cæs. comm. lib. 3, v. c. 697.

lors n'étoient pas encore parvenues à ce point de civilisation, & n'y parvinrent que long-tems après ; car du tems de Tacite la culture n'étoit pas fort pratiquée. Si l'on peut s'en rapporter à ce que dit Vell. Parerculus (1), toute la contrée auroit été habitée dès l'an 443 de la fondation de Rome ; ainsi on ne peut se dispenser d'admettre qu'elle le fut au moins cent-cinquante ou deux cents ans avant la conquête de César ; ce qui nous fournit une époque certaine que la mer ne couvroit point cette étendue de côte il y a deux mille ans.

Les passages auxquels nous avons renvoyé ont prouvé que cet espace étoit en partie à sec & couvert de forêts, & en partie inondé ou marécageux ; & il est facile de juger que l'inondation provenoit du reflux des eaux douces & salées que les marées montantes ou bien le tempêtes rejetoient sur les lieux les plus bas. Dès ce tems-là, la Meuse, l'Escaut & le Rhin se divisoient, se joignoient, & formoient comme aujourd'hui, des îles (2). César attribue plusieurs bras au Rhin ; il ne nomme que le Wahal, qui joignoit la Meuse, & depuis cette jonction à la mer, il comptoit environ quatre-vingt mille pas, qui font vingt-cinq lieues de vingt-cinq au degré ; distance qui s'accorde assez bien avec l'actuelle : ayant égard à l'altération qu'a pu y apporter la tempête de l'an 1412, comme le dit M. d'Anville (3).

Lorsque les Morins & les Ménapiens furent subjugués, César ne trouva chez eux aucune ville ; mais l'établissement des voies romaines dut bientôt améliorer ce pays : elles firent l'office des digues, elles établirent des communications entre les villages & rendirent la mer d'un accès plus facile. Et comme c'étoit toujours leur utilité propre & non le bien-être des peuples conquis qui faisoit entreprendre aux Romains ces constructions, il n'est pas surprenant qu'à quelques villes ou forteresses près, dont elles furent la suite ou le principe, ces contrées-ci, non plus que le reste des Gaules n'aient guère été plus peuplées ni mieux défrichées, jusques & long tems après l'établissement du christianisme (4). Aussi les descriptions que Tacite, Pline, Eumène, nous en font, sont-elles conformes à celles de César.

L'histoire ne nous a pas transmis aucun changement essentiel dans sa constitution physique pendant l'espace des neuf premiers siècles de l'ère vulgaire. Les plus remarquables ont été opérés par la main des hommes ; tels sont les fossés de Corbulon & de Drusus, qui donnèrent de nouveaux bras au Rhin, & qui subsistent encore sous les noms d'*Yffel* & de

(1) Mallebr. 2, 1, p. 86.

(2) Mallebr. 2, 1, cap. 7, p. 22.

(3) Not. des Gaul. p. 467.

(4) Caf. comm. lib. 3, v. c. 692. Plin. lib. 6, cap. 1, *Eumen.* Paneg. de Const. Célire, sur les embouch. de l'Escaut.

Leck (1). La digue que Drusus avoit faite pour soutenir les eaux du Leck , ayant été rompue par Civilis , elles prirent leurs cours vers la gauche , & le canal du Rhin en fut tellement affoibli , qu'il n'y eut plus de séparation entre les îles bataves & les germanes (2). Du tems de Ptolomée le Rhin avoit trois embouchûres , l'orientale , la mitoyenne & l'occidentale , qui correspondent à l'Yssel , au vieux Rhin & au Leck d'à - présent. Pline (3) les désigne aussi : il appelle *Flevum* celle de la droite , *Helium* celle de la gauche. Selon ces Auteurs & P. Mela le *Fleva* que M. d'Anville dit être l'émanation du Rhin par le canal de Drusus , formoit un grand lac à la même place qu'occupe encore le Zuiderzée. Après en être sorti , & avant de se jeter dans la mer , il rentrait dans un canal étroit. L'épithète d'*Os immensum* donné à l'*Helium* par Tacite , prouve que cette embouchure étoit alors très-vaste. Enfin , le bras du milieu , selon leur récit , étoit déjà aussi modique que de nos jours.

Ce n'est que vers l'an 390. de notre ère , que la religion chrétienne s'est propagée dans ces cantons. Les prédications antérieures sont très-incertaines , ou de très-peu de fruit. Les peuples du nord des Gaules , avant cette époque , étoient trop peu civilisés pour être capables de goûter des dogmes aussi métaphysiques que les siens. Mais aussi on peut se convaincre que lorsqu'elle y eut fructifié , elle ne tarda guère à dépouiller la contrée & ses habitans de la barbarie qu'ils conservoient encore. Par une suite de cette civilisation , la population & la culture ont été sans cesse en augmentant. En effet , nous avons déjà vu que les bois & les marais subsistoient au quatrième & cinquième siècle (4). La terre de Saint-Paulin , ainsi que les annales & les chroniques , qui rapportent les fondations des villes & des monastères , en fait foi (5). La contrée dont nous parlons , qui auparavant n'avoit presque aucune ville , depuis , en est remplie. Leur date ne remonte pas plus haut , comme le prouvent l'itinéraire d'Antonin , l'ouvrage cité de Mallebranc & le Mémoire de M. des Roches qui a remporté le prix à l'Académie de Bruxelles. Les noms des villes & des villages témoignent la plupart que le lieu qu'ils occupent étoit au milieu des forêts ou des marais ; ou que leur origine est due à des monastères ou à des églises qui y furent bâties (6).

(1) Tacit. anal. l. 11.

(2) D'Anville , Not. des Gaul. p. 547. Pomp. Mela. lib. 3 , cap. 2. Ptolomée Geogr. Lugdun. 1541 , l. 2 , cap. 9 , p. 36.

(3) Plin. lib. 4 , cap. 15.

(4) Strab. Typogr. Reg. 1620 , lib. 4 , p. 194. Plin. lib. 6 , cap. 1. Mallebr. 2 , 1 , lib. 2 , 3 , cap. 23 , p. 158.

(5) Saint Paul , épist. 22 , (Melan.) null. p. 24 , 25 , 55 , & sa carte. Mémoire de M. des Roches , Bruxelles , 1769 , pag. 9 , 25 , 26 , 29.

(6) Mémoire de M. des Roches , qui a remporté le prix en 1769 , ci-dessus , & carte des Pays-Bas.

Ces divers établissemens durent changer la constitution de cette terre basse; puisqu'il fallut par force, creuser des canaux ou *sautesgaugs*, pour évacuer les eaux des champs & des marais, construire des digues qui servissent à la fois à contenir les eaux dans leurs conduits, sans cela trop peu profonds, & des chemins de communication; enfin établir des écluses pour intercepter le retour des eaux écoulées & celles du reflux de la mer.

C'est depuis cette époque que l'histoire nous a transmis les changemens produits par la nature seule comme par les travaux des hommes. Plusieurs des premiers ont bien pu commencer avant ce tems & être terminés dans celui-ci: de ce nombre pourroit être le changement survenu au *Portus-Sius*. Les constructions romaines que Mallebrane dit se voir encore sous les eaux, prouvent que leur bouleversement est postérieur à la conquête des Gaules. Les changemens qu'il fonde sur les ancres trouvées à l'abbaye de Clair-Marais, proche Saint-Omer & dans les marais (1), ainsi que sur plusieurs autres faits, en les supposant réels, n'indiquent point s'ils sont antérieurs ou postérieurs à la conquête. Au reste, il y a toute apparence qu'il s'en est opéré d'analogues à ceux que l'histoire nous transmet; puisqu'il a pu arriver des tempêtes tout aussi violentes durant les siècles où elle garde le silence, comme pendant ceux où elle en rapporte; & la cause dans ces deux tems étant pareille, ou la même, les effets peuvent aussi être semblables.

Mallebrane & M. des Roches citent des changemens d'une date bien plus moderne que celui du *Portus-Sius* (2). L'un & l'autre les ont puisés dans les mêmes sources; moi j'en ai recueilli quelque autre. Voici en gros ce que ces faits nous apprennent.

La branche occidentale de l'Escaut, le *Houde*, est originairement un canal creusé par Othon premier en 980, selon Mallebrane & d'Anville (3). Il paroît certain par les passages que Mallebrane & M. des Roches rapportent que depuis Gand à l'Escaut, il y avoit du tems de Charlemagne un canal très-vaste & très-profond, ou une branche naturelle de ce fleuve, puisque les vaisseaux y abordoient (4). Le premier prétend que la mer pénétroit jadis en plusieurs endroits, notamment à *Scarphont*, aujourd'hui *Blankenbeig*, petit port. Le second n'en parle point, & pour moi je n'ai rien trouvé qui m'autorisât à croire véritable le sentiment qu'il fonde sur le passage de Clavier. Mais tous les deux prétendent que le *Sinus Sius* s'étendoit jusqu'à Saint-Omer, autrefois *Sihius*. Il paroît effectivement, par ce qu'ils allèguent, qu'il y existoit

(1) Mallebr. 2, 1, cap. 9, p. 27, p. 33, 53, 54.

(2) Mallebr. 2, 1, p. 55, 13, 50.

(3) Mallebr. 2, 1, cap. 4, p. 11, & tom. 1, l. 1, p. 9.

(4) Mémoire de M. des Roches à l'Acad. de Bruxelles en 1770, p. 57.

soit un canal, soit un golfe, soit une moëre (1), qui communiquoit avec la mer par l'Aas; mais, comme je l'ai déjà observé, il n'y a point de preuves qu'il existât un golfe avec un port au fond de cette étendue, ni du tems de César, ni de celui de Ptolomée, ni de Pline, ni de l'Auteur de l'Itinéraire; & comme leurs preuves portent sur des époques bien postérieures, il seroit facile d'accorder ces contrariétés, en admettant que le golfe ou la moëre dont ils parlent est due à quelque irruption de la mer, que l'histoire ne nous a pas transmise. En cela il n'y a rien de bien difficile à croire, puisque le terrain depuis Saint-Omer jusqu'à Gravelines ou à Calais est si bas, qu'il est marécageux, & que la mer pouvoit refluer ou ressoir en effet par le lit de l'Aas avant la construction des écluses.

M. des Roches dit qu'on trouve dans l'île de Goérée des monumens d'une ville ensevelie sous la mer, laquelle existoit du tems d'Adrien (2). Il prouve que l'*Ostergow* étoit jadis plus étendu (3); que les îles de *Schelling* & *Dameland* & de *Schiermonck-oog* étoient encore attachées à la terre jusqu'au commencement du treizième siècle; que les eaux de la mer se firent un passage & formèrent ces îles; qu'entre *Schelling* & *Dameland*, il y avoit un bras de mer nommé *Burdine*, qui s'élargissant dans les terres, formoit un grand golfe, entre l'*Ostergow* & le *Weslergow* (4); qu'ainsi ces deux pays étoient des îles; qu'au treizième siècle la mer se fit un passage au *Ulie* & au *Texel*, emporta les terres de la *Nort-Hollande* & de la partie méridionale de la *Frise*, élargit considérablement le *Zuiderzée*, qui lors de Tacite & de Pline, n'étoit qu'un lac traversé par l'*Yffel*; à mesure, dit-il, que les eaux augmentèrent ici, elles diminuèrent au *Burdine*; on gagna du terrain; on construisit des digues; & la *Frize* devint un continent. Telles sont les espèces de changemens opérés par la nature seule sur cette contrée. Tous ceux dont il fait mention sont produits par la même cause, l'irruption de la mer. Il est évident que tout se réduit à de simples variations, & qu'il n'existe aucune preuve d'accroissement sensible de terrain par la retraite de la mer, depuis l'époque de deux mille ans.

Mais si l'on vouloit bien scruter le résultat de tous ces faits & de leurs causes, il semble qu'on auroit peine à se dissimuler que la mer s'efforce d'empiéter sur ces terres basses depuis bien des siècles (5); car il est notoire qu'elle fait sans cesse des efforts très-violens contre les dunes & contre les digues, à commencer depuis en-deçà de *Nieuport* jusqu'en *Frize*. Il est tout aussi avéré que sans ces remparts les flots lors des tempêtes

(1) Des Roches, p. 57.

(2) Des Roches, Mémoire de 1769, p. 27.

(3) Mémoire de 1770, p.

(4) *Ibid.* p. 9.

(5) Des Roches, Mémoire de 1770, p. 60.

y feroient de terribles ravages, & qu'ils n'ont pas même empêché qu'elle n'en ait déjà englouti quelques portions.

Quoiqu'il ne soit pas fort nécessaire, après tout ce que nous venons de dire, de considérer ce qui a pu arriver dans le fond actuel du rivage; néanmoins, comme cela peut compléter les recherches, j'ai voulu mettre à même de juger de la manière d'agir de la mer sur cette côte par celle dont elle agit sur celle de Dunkerque.

Malheureusement on ne sauroit porter bien haut ces recherches, parce que l'usage des cartes hydrographiques n'est que postérieur à l'invention de la gravure; que d'ailleurs on ne peut guère compter sur l'exactitude de celles qui datent de plus de cent cinquante ans; car toutes celles que j'ai vues sont singulièrement informes & grossières (1). Il faut donc se contenter de ce que nous fournit une époque plus moderne. Tels sont les plans & les mémoires de l'Ingénieur du Roi d'Espagne, *Van Langrén*, qui représentent l'état de la rade de Dunkerque depuis l'an 1624, l'état de cette même rade envoyé à la cour de France en 1666 (2). On peut néanmoins joindre à ces plans modernes ceux qui sont insérés dans l'histoire de la ville de Dunkerque. De tout cela, ainsi que de la constitution actuelle, il résulte qu'elle est toujours de la même nature fautive; que les mêmes bancs subsistent; en un mot, qu'elle n'a pas subi de changemens essentiels, mais de pures variations depuis l'an 1600.

Cette stabilité fondamentale & ces variations accidentelles s'accordent parfaitement avec leurs causes respectives suivantes: les eaux de l'Océan entrent dans la mer du nord par le Pas de Calais; elles se divisent en deux courans; l'un se porte du côté de l'Angleterre, l'autre de celui de la France (3). Mais l'affluence des eaux dans ce canal, ou le reflux de celles qui y parviennent après avoir fait le tour des îles britanniques par les Orcades, force le volume qui ne peut s'échapper par le détroit à refluer sur les côtes, & à pénétrer dans les embouchures des canaux & des rivières; ce qui produit, outre le courant général, des courans particuliers latéraux, d'où résulte la disposition commune de l'ensemble de tous les bancs qui sont rangés près de la côte, & la disposition particulière de ceux qui se trouvent à l'entrée des fleuves; tels que ceux de la Tamise, de l'Escaut, du Rhin & de la Meuse. Et comme cet ordre de marées est perpétuel & constant, il n'est pas étonnant que les bancs aient toujours la même direction, occupent la même place, & subsistent encore aujourd'hui. Mais d'un autre côté, comme les tempêtes dérangent la régularité des marées, elles doivent aussi selon le degré de leur violence

(1) Histoire de Dunkerque, 1, 2, p. 2, 8, 9, 13, 19, 28, 149, 153.

(2) Histoire de Dunkerque, 2, 2, liv. 7, p. 74.

(3) Voyez les cartes marines.

altérer plus ou moins l'uniformité de leur ouvrage, toutefois puisqu'elles n'ont qu'une action passagère, & qu'elles n'agissent pas dans une direction constante, ni également dans toute l'étendue d'une côte à la fois, il s'en suit aussi que ce que l'une a fait, l'autre le peut défaire; par conséquent que leur travail n'a rien de stable. D'ailleurs, la cause primitive des marées ne cessant jamais d'agir, tend toujours à ramener sous son impulsion ce qui s'en écarte; en sorte que son action imperturbable suffiroit seule pour remettre les choses au même état. On auroit cependant tort d'en inférer que je nie qu'il ne se soit fait aucun petit changement fixe. J'en cite au contraire un aux pièces justificatives, dans la jonction du *Schourken* à la plage de Dunkerque (1). Mais outre que ceux de cette espèce sont tout autant l'ouvrage des hommes que ceux des variations de la nature, il n'est point du tout certain que cet attérissement soit fait pour toujours. Eh! qui pourroit assurer qu'une de ces tempêtes qui ont si souvent menacé de submersion toutes les villes de la côte, ne viendra pas le revendiquer? Quoique tout paroisse concourir à l'en priver désormais, la mer ne laisse cependant point que d'y tracer chaque jour ses prétentions par les ruisseaux qui subsistent encore dans le même lit que l'ancien canal, qu'on nommoit fosse de Mardik, occupoit; tant il est vrai que l'art parvient difficilement à effacer l'empreinte de la nature! En un mot, il est visible que sans les jetées il subsisteroit encore: passons maintenant à l'état actuel de la contrée.

La constitution physique de la Hollande & de la Flandre maritime est assez connue de tout le monde, & l'on sait que le nom spécifique de *Pays-Bas* ou de *Hollande* leur convient encore parfaitement. Personne n'ignore qu'elles sont traversées d'une infinité de canaux (2), munis de quantité de digues & d'écluses pour contenir les eaux toujours prêtes à s'épancher ou à refluer sur les terres; que la Hollande sur-tout rentreroit en partie sous les eaux à chaque marée; & qu'elle n'est pas délivrée de la crainte (3) que tous ces moyens ne soient insuffisans contre quelqu'un de ces terribles assauts que la mer lui livre de tems à autre. A l'égard de la Flandre maritime, si l'on formoit quelque doute que son sort, quoique beaucoup moins périlleux, ne fût analogue, le Mémoire de M. de Vauban sur les inondations & le relevé que j'ai fait des nivellemens (4), des écluses & des terrains les leveroient. Ainsi il est assuré que si les digues & les écluses étoient supprimées, & qu'on laissât croître les bois, la contrée dans un siècle seroit rendue au même état qu'elle étoit du tems de César.

(1) Histoire de Dunkerque, an. 1733, liv. 6, p. 11.

(2) Voyez la carte de la Hollande.

(3) Encyclopéd. in-4°. article *Digue*.

(4) Hist. de Dunkerq. p. 131. Mémoire de M. de Vauban, sur les Inondations.

D'où je conclus que les recherches historiques & géométriques ne nous donnent aucun indice que dans l'étendue de côte comprise entre *Saugate* & la *Frize*, la mer ait progressivement abandonné la terre & baissé de niveau, depuis deux mille ans. Voyons si l'Histoire-Naturelle confirme ou détruit cette conclusion.

La couche végétale de toute cette étendue, d'après ce que j'en ai vu, d'après les informations, & d'après les fouilles rapportées dans Mallebrane, paroît par-tout à-peu-près uniforme. C'est un terrain spongieux, léger, noirâtre; un mélange composé de sable, tel que celui des dunes, d'une argile vaseuse, entremêlée de coquilles entières ou brisées, dont les espèces sont les mêmes que celles qui vivent actuellement sur ces côtes, ou qui y sont apportées par les flôts; tout, jusqu'à la profondeur des puits, annonce que ce sont des dépôts ou *alluvions marines* faits depuis l'ordre actuel du globe. A l'égard des couches qui passent cette profondeur, si deux sondes peuvent suffire pour en faire juger avec certitude, il paroît qu'il s'y en trouve de deux ordres très-différens & non contemporains. L'une de ces sondes a été faite à Dunkerque, & poussée jusqu'à trois cens quatorze pieds; l'autre l'a été à Amsterdam, & poussée jusqu'à deux cens trente-deux. Dans celle de Dunkerque, le premier ordre de couches ou le supérieur, comprend une épaisseur de cent cinq pieds; les couches y sont très-diversifiées entr'elles, & chacune est elle-même un mélange confus de terres ou de sable de plusieurs sortes, entremêlé de cailloux, de silex, de grès & autres & de fragmens de craie rompus & usés par le frottement du roulis. Ce sont de véritables *décombres* provenus des couches terreuses ou solides du terrain adjacent qui domine, ainsi qu'un amas de débris de végétaux, tels que des tronçons de chêne ou de corps animaux, tels que les coquilles, en partie dans leur état naturel, tirés les uns & les autres à-peu-près de la même profondeur de cent pieds. Peu au-dessous de ce terme commence l'ordre des couches inférieures. On n'y a plus trouvé aucun corps étranger minéral, végétal ou animal; on n'y distingue à proprement parler qu'un seul banc de deux cens neuf pieds d'épaisseur, tant il est homogène. Il est formé d'une argile brune, d'un grain extrêmement fin & doux, dont certaines parties pétrifiées forment des noyaux extrêmement durs, & approchant de la nature du silex, & en tout conformes à ceux qui se rencontrent dans les bancs argileux pareils, des mines de charbon du Hainaut; de sorte que toutes ces qualités réunies semblent prouver que cet ordre de couches, qu'on peut nommer *couches de sédiment*, est la continuation de celui qui sert de base à toutes les couches supérieures de la Flandre & du Hainaut ou d'ailleurs, lequel contient les veines de houille.

Dans la sonde d'Amsterdam, ces deux ordres de dépôts se rencontrent aussi. Celui de décombres se termine à la profondeur de quatre-vingt-dix-neuf pieds, & le second commence à ce banc de g'aïse de cent deux pieds.



dont la nature & l'épaisseur correspondent bien avec celui de Dunkerque. Il est fâcheux que ces sortes de fouilles ne soient pas faites ou suivies par des naturalistes, comme il paroît que celle d'Amsterdam ne l'a point été ; vu les expressions vagues & non techniques par lesquelles les couches sont désignées. Ce défaut me fait juger qu'on pourroit bien avoir transposé l'ordre des couches à l'égard de celle de sable de trente-un pieds que je croirois, d'après l'analogie, devoir être placée avant celle de glaise de cent deux. Cependant cela pourroit être ainsi, puisque les fouilles faites pour le charbon de terre nous apprennent que les bancs qui renferment les veines, sont aussi fréquemment d'une pierre ou roche sableuse, que d'argile ou de schiste, mais il restoit à désigner la qualité de ce sable, & ce dont il pouvoit être mélangé. Voilà tout ce que j'ai pu recueillir sur l'histoire-naturelle du terrain sujet à l'inondation : voici ce qu'elle nous enseigne sur le terrain dominant.

Le sol en est généralement assez uniforme, & comme il est d'une bonne qualité, c'est par cette raison que toute la Flandre & les Pays-Bas sont si fertiles. La coulée est rousse ou un peu blanchâtre, selon que la partie crétacée y domine. Il est composé d'argile jaune, d'ocre, d'un peu de sable fin & de terre crétacée, détrit du grès ou de la craie qui abonde dans ces pays.

Je n'ai jamais pu appercevoir aucune coquille de la mer dans son état naturel ; mais les pétrifications ne sont pas rares en certains cantons. C'est tout le contraire dans la couche végétale du sol inférieur. Ainsi ces deux couches, quoique contigues, diffèrent essentiellement ; ce qui indique déjà qu'elles ne sauroient être contemporaines, ni d'une formation successive. Immédiatement après le sol cultivé, on trouve des couches d'argile ou de sable, dans lesquelles sont des blocs de grès culbutés & rompus. Il s'y rencontre assez communément des cailloux roulés, de quartz, ou de silex en fragmens, sortis des bancs de craie où cette pierre abonde. Ce qui doit paroître singulier, c'est que je n'aie jamais pu y découvrir le moindre vestige de corps marins, ni ouï dire qu'on y en eût trouvé. Cependant j'ai visité avec tout le soin possible mainte excavation, & n'ai pas négligé de questionner les ouvriers sur les lieux mêmes.

La craie que l'on rencontre après ces couches, forme un massif d'une épaisseur variable ; souvent il a vingt toises. Mais il n'est pas homogène : il s'y rencontre des bancs plus solides dans lesquels la terre calcaire est combinée avec du sable & de l'argile. Les silex cornus, les pyrites arrondies, y sont fréquentes ; les coquilles marines s'y trouvent ; quoiqu'en petite quantité. Elles sont encore dans leur état naturel, & quant à la substance, quoique presque toujours rompues, je n'ai point d'idée d'en avoir rencontré dans la craie, ni dans les cabinets qui fussent semblables à celles de cette côte. Cependant quelques espèces d'oursins pétrifiés en silex semblent pareilles à l'une de celles que les flots jettent sur la plage

après la mort de l'animal. Dans le Boulonnois, au lieu de craie on trouve les bancs de cette pierre marbrine qu'on nomme *Marquise*. Depuis Tournai & au-delà, en remontant le pays, la craie cesse, & à sa place il règne un massif de pierre noire connue sous le nom de cette ville. L'une & l'autre espèce de pierre sont remplies de pétrifications de corps marins, la plupart étrangers à l'Europe, & plusieurs inconnues, telles que quantité de sortes de polypes, d'entroques ou d'échinites, des cornes d'ammon, &c. Ces genres abondent beaucoup plus que ceux des bivalves & des univalves. Après toutes ces couches & quelques autres d'une nature analogue, qui gardent presque toujours une situation horizontale, on atteint un autre ordre de couches, qui sont toujours inclinées. Dès qu'on y pénètre, on ne trouve plus que des bancs à-peu-près homogènes & d'une épaisseur presque toujours énorme. Leur variété se réduit à être composés de sable grossier mêlé d'une argile extrêmement fine & de parcelles de mica ou de schorl noir, & presque toujours encore de sédiment de vrai charbon de pierre; ou bien les couches sont simplement d'une argile semblable à celle que la sonde de Dunkerque a ramenée au-dessous de cent cinq pieds. Les coquilles & autres corps marins ne s'y trouvent plus; mais à leur place, les empreintes de plantes inconnues à nos climats s'y voyent en abondance, tracées avec ce sédiment charbonneux, entre les feuillettes de l'argile, ou dans l'épaisseur de la pierre sableuse.

En résumant tout ce que nous venons de rapporter, il paroît certain que les couches supérieures des deux terrains ont la même base, & qu'elles sont d'une formation non contemporaine, quoique posées au même niveau, puisqu'à la fosse d'Auberchicourt, proche Douay, on n'a atteint la base qu'à soixante & quelques toises de profondeur; ce qui indique que malgré la différence de niveau entre l'ouverture de cette fosse & celle de la sonde de Dunkerque, une partie des couches supérieures des deux fouilles se trouve à la même hauteur. Les plus anciennes des deux sont sans contredit celles de l'intérieur du continent, ou terrain dominant, puisqu'elles ne contiennent presque aucune production marine de ces côtes, & que celles du sol inférieur limitrophe de la mer, n'en ont pas d'autres, & qu'elles sont composées des décombres des premiers.

Une partie de l'Artois est occupée par des hauteurs, dans la chaîne desquelles sont comprises les deux montagnes, dont l'une est dite de Cassel, l'autre des Recollers, à cause de la ville & du couvent qui s'y trouvent. Celle de Cassel est élevée de cinq cens soixante-seize pieds (à ce qu'on assure) sur le niveau moyen de la mer.

Les premières couches sont terreuses & parsemées de cailloux roulés assez gros; les uns de filix cornu, les autres de grès pur ou ferrugineux & quelques autres de grès mixte tenant coquilles. L'ocre & le sable gros & ferrugineux y abondent. Vers les deux tiers de la hauteur, le long du chemin

qui monte à la ville ou qui va sur l'autre montagne à l'ancien couvent des Recollets, on voit dans l'épaisseur des terres quantité de coquilles dans leur état naturel ou pétrifiées. J'en ai vu de treize sortes, & dans ce nombre je n'en ai reconnu que deux ou trois qui fussent analogues à pareil nombre d'entre les vingt-sept espèces que j'ai recueillies sur ces parages dans l'espace d'un an. Les autres sont ou étrangères à ces mers, ou inconnues, comme les pierres lenticulaires, & une sorte de gryphite ou d'huître canelée.

On est donc forcé de convenir qu'il n'existe aucune analogie de composition, ni de tems de formation entre l'ordre des couches supérieures du terrain inondé & du terrain-dominant, quoique toutes deux déposées sur une base commune; d'où il suit qu'elles ne sont pas le produit d'un *travail successif & continu de la mer*. Il est évident que dans cette supposition les dépôts conserveroient une correspondance & une analogie palpables depuis les plus anciens jusqu'aux plus récents; qu'il y auroit une dégradation insensible qui feroit seule juger de leur antiquité, au lieu que dans l'état présent des choses, nous voyons que les corps étrangers, inférés dans les lits des deux terrains, paroissent être chacun dans leur ordre d'une égale antiquité, soit qu'ils se trouvent dans les couches les plus voisines de la superficie, ou dans les plus basses (1).

Les fragmens de filix cornu & les décombres qui constituent les couches supérieures du sol inondé, sont évidemment les mêmes que ceux des couches terreuses du sol dominant; les couches solides de ce terrain-ci, nous indiquent une opération régulière & soignée, assez antique; tandis que celles du sol inférieur, amas confus & incohérent, ne nous annoncent que l'ouvrage d'une révolution, ou plutôt une destruction de l'ouvrage précédent dans une époque bien plus moderne.

Je crois que nous pourrions à présent terminer ce Mémoire par la conclusion suivante, suite naturelle de toutes nos recherches; que dans l'ordre actuel des choses, c'est-à-dire, l'ordre qui régit maintenant le globe terrestre, rien n'annonce que la mer se soit retirée d'elle-même, ni abaissée *progressivement* depuis une époque connue de deux mille ans; mais il est à propos avant que de finir d'examiner les preuves du sentiment contraire.

---

(1) Cette conclusion se vérifie sur toutes les côtes de la mer que j'ai parcourues, celles de Bretagne, depuis l'Orient à la Villaine, de l'Aunis & du Poitou, jusqu'à Royan, & de la Méditerranée jusqu'à Nice, offrent ce contraste frappant de transition brusque des dépôts récents de coquillages indigènes, avec des bancs solides ou des couches aussi antiques que celles qui sont très-éloignées de la mer, contenant des pétrifications exotiques ou inconnues. Il semble que la nature ait pris à tâche de contredire ce système précisément là où elle devoit en fournir la preuve la plus évidente.

L'Encyclopédie dit, d'après M. le Comte de Buffon (1), que la retraite successive de la mer est fondée, 1°. sur ce que plusieurs villes, telles qu'Arles, Aiguemorte, Alexandrie, étoient jadis des ports de mer, & s'en trouvent aujourd'hui fort éloignés; 2°. sur ce que Dalin (*Histoire de Suède*) prétend que ce pays étoit *il n'y a pas long-tems* enseveli sous les eaux en partie; 3°. sur l'opinion & sur les faits que Celsius, Linneus & autres Physiciens Suédois, allèguent pour cet abaissement. Selon eux, il en résulte qu'il est année commune de quatre lignes & demie, ou de quarante-cinq pieds en mille ans; & par un autre fait, observé par des pilotes depuis leur jeunesse, que nous fixerons à huit ans, jusqu'à l'âge dont on parle, que nous accorderons de quatre-vingts ans, il s'ensuit que dans l'espace de soixante-douze ans, des écueils se sont élevés de cinq pieds. J'avoue que je suis confondu de voir des preuves de cette espèce, apportées par des personnes de ce mérite, pour un sujet d'une telle importance! Je ne saurois découvrir aucune relation entre l'abaissement de quatre lignes & demie année commune, & les quarante-cinq pieds au bout de mille ans, ni d'accord entre les rapports qui résultent de ces deux faits: ils sont ainsi, 1000 ans: 45 p.: 72: 5 p. L'observation de M. Ferber (2), sur le temple de Sérapis à Pouzole ne donne pour résultat qu'un abaissement de dix-huit pieds au plus, pendant un espace de tems peut-être de deux mille ans; ainsi en le comparant avec celui de Celsius, on a ce rapport: 1000 ans: 45 p.: 1500 ans: 18 p. où je diminue le nombre des ans & cave au plus fort celui des pieds. M. Ferber en conclut que la chute de la mer a dû être soudaine & de toute cette hauteur à la fois. Il me semble que ces savans devoient être préoccupés de leur système, à un point inconcevable; car une réflexion seule sur le silence absolu de l'histoire touchant des événemens aussi palpables, aussi publics, aussi singuliers, auroit dû leur suffire assurément pour les persuader que ces faits n'étoient qu'illusoires & étoient dus à des causes plus réelles. En effet, M. Ferber parle sans cesse, dans toutes ses Lettres & dans celle-là en particulier, d'une cause toujours existante dont il cite & voit sous ses yeux les phénomènes, sans se douter seulement qu'elle ait pu produire le changement de niveau du temple de Sérapis? Ce temple est dans un pays de volcans, sur une côte toute travaillée de feux souterrains (3), adossée à une colline de cendres volcaniques, adjacent à une grotte de laquelle les gens du pays lui disent émaner des vapeurs chaudes & mephitiques; & il peut douter encore que ce dérangement ne provienne des tremblemens, ou des feux des volcans; comme s'il étoit plus merveilleux & plus

---

(1) Edition *in-folio*, article *Mer*.

(2) *Ferber*, Lettres minéralogiques sur l'Italie, traduction françoise, lettre 11, pag. 265.

(3) Même Lettre.

difficile de leur voir soulever un temple à quelques pieds au-dessus des eaux que de souffler une île du fond des mers par-dessus les flots.

Mais sans s'arrêter à chercher la cause de ces phénomènes, je dis que le silence absolu de l'histoire, & l'état subsistant des contrées qui les premières auroient dû se ressentir de ces révolutions, suffisent à tout esprit non prévenu, pour rejeter sans appel un pareil système. J'avoue même encore que ces deux seules preuves rendent inutiles toutes mes recherches, & qu'elles sont plus fortes & plus convaincantes. Dans le vrai, que peut répliquer celui qui avance que dans l'espace de soixante-douze ans de ce siècle, la mer s'est abaissée de cinq ou de huit pieds, lorsqu'on lui répond: la Hollande depuis au moins deux mille ans est en certains cantons toujours plus basse que les marées de douze pieds, & la Flandre maritime de deux ou trois ?

Confrontons maintenant les sentimens divers : on verra que les Auteurs ne s'accordent ni dans les causes ni dans les effets ; & que dans les mêmes contrées ils sont d'un avis opposé sur ces deux points. En Suède, une partie des Académiciens soutient qu'elle baisse ; l'autre non. Celsius & Linneus étoient du premier avis : Browallius & autres étoient du second, & voyoient clairement qu'elle gaignoit d'un côté ce qu'elle perdoit de l'autre, & qu'elle restoit au même niveau. Sur ceci l'Auteur de l'article de l'Encyclopédie que j'ai extrait avoue qu'on n'est pas en état de décider la question. En Italie les Vénitiens, au rapport de M. Ferber (1), prétendent que la mer, loin de baisser, monte & s'efforce d'empiéter sur le continent. Celsius pensoit ainsi que Valerius, que l'eau se convertissoit en terre. Newton, Vanhelmont, & je crois Linneus, étoient de cette opinion. A cela il ne manque que la preuve, & les tentatives chimiques faites pour l'éprouver, n'ont servi qu'à démontrer le contraire. Tout récemment, voyant qu'on ne pouvoit la transformer en terre, on a voulu la changer en air & en gaz. La bulle de savon que l'enfant produit d'une forme élégante, de couleur variée & brillante, & qui flotte quelques instans dans l'air, est l'image naïve de ces expériences ingénieuses & savantes, mais vaines : l'homme ne peut ni créer ni anéantir.

Plusieurs physiciens pensent que la masse entière des eaux a une impulsion uniforme & constante, qui lui fait parcourir successivement la surface de la terre. M. le Comte de Buffon en particulier (2), par une suite très-conséquente de son système, avance qu'il existe des cavernes immenses, dont l'écoulement fortuit & de tems à autre laisse des vides énormes que les eaux vont remplir ; ce qui diminue d'autant leur volume & rabaisse leur niveau. Pour étayer cette hypothèse, outre les preuves

(1) *Ferber*, Lettre 4, pag. 40.

(2) Supplément à l'Hist. Nat. de M. le Comte de Buffon, édit. in-8°. pag. 207 & suiv.

des phyficiens suédois, il allègue les attérissemens comme une démonstration convaincante. Mais M. Pouget, quoiqu'à cet égard du sentiment de cet illustre Académicien, prouve dans son Mémoire (1), sur ceux de la côte de Languedoc, qu'ils ne sont dus primitivement qu'aux sables & aux graviers que le Rhône charrie jusqu'à la mer, laquelle alors les entraîne dans le courant qu'elle tient en rangeant la côte à l'ouest jusqu'aux Pyrénées. Il soutient de plus que la mer étoit tout aussi loin d'Aiguemortes lors de sa fondation qu'à présent (2); & qu'enfin ces attérissemens sont encore aujourd'hui à-peu-près tels que du tems de Strabon, c'est-à-dire, dans le même cas que ceux des Pays-Bas.

L'on pourroit, comme on voit, donner les mêmes preuves que nous venons de fournir, pour les Pays-Bas, dans toute l'étendue des côtes de la Méditerranée, depuis Antibes jusqu'en Roussillon, & cela depuis une époque bien plus ancienne; parce que ces parages sont connus & fréquentés de toute antiquité.

L'article *Révolutions de la Terre* de l'Encyclopédie de Genève (3) est du même avis, quant aux causes des attérissemens, il attribue le Delta, ceux du Languedoc, de Normandie & d'une partie de la Hollande au Nil, au Rhône, à la Seine & au Rhin, je ne conçois pas même qu'il puisse y avoir de contestation sur ce sujet; il est si facile de s'en convaincre par ses propres yeux, à l'embouchure des fleuves & des canaux dans la mer. Lorsque les eaux troublées y arrivent, la mer montante fait refluer ces eaux dans le canal, ou les porte le long des côtes; & pour peu qu'il y ait stagnation, le dépôt se fait, d'autant plus facilement, que l'eau douce est plus mélangée d'eau salée, parce que celle-ci, déjà saturée de sel avec qui elle a la plus grande affinité, ne peut guère tenir en dissolution les autres substances; c'est une expérience que j'ai répétée souvent. Elle devient limpide en très-peu de tems: voilà pourquoi elle est toujours si claire en pleine mer.

Selon cet exposé, on voit que c'est la terre qui chasse la mer, & non la mer qui abandonne la terre; & que ces attérissemens sont de vrais alluvions, *marins* si l'on veut, parce que la mer contribue par son oscillation à les fixer près des rivages. C'est ainsi que des faits vrais peuvent être attribués à des causes opposées; puisque ces dépôts ont lieu sur toutes les plages où il se trouve des rivières, il s'enfuivroit que le bassin des mers tendroit de plus en plus à se combler & à se retrécir; ce qui devoit naturellement hausser leur niveau de jour en jour; ainsi cette considération, au premier aspect très-bien fondée, devoit faire adopter

(1) Mémoire de l'Acad. Roy. des Scienc. an. 1775, p. 561.

(2) Le même, p. 567.

(3) Encyclop. de Genève, in-4°.

le sentiment des phyficiens de Venise. Cependant, non-seulement les observations générales faites par-tout, semblent détruire cette opinion, mais encore les expériences chimiques & physiques & les observations d'histoire-naturelle concourent à prouver que la masse liquide des eaux doit diminuer, & a réellement diminué; que c'est en devenant solide, soit par l'augmentation des neiges & des glaces, soit en devenant partie, intégrante des corps des trois règnes, ou bien en se fondant dans l'atmosphère, qui a pu en changeant de constitution s'agrandir; nous pourrons peut-être développer cette idée, que nous avons conçue depuis dix ou douze ans, d'après nos observations & les travaux de la chimie moderne. Elle concilie toutes les opinions avec la vérité des faits. Mais quoi qu'il en soit, il n'en est pas moins clair, que les artérissemens ne peuvent servir de preuves au sentiment de M. le Comte de Buffon.

Peut-être prétend-il que la mer en fait elle-même par les dégradations des côtes; il est certain qu'en quantité d'endroits elle les dégrade, mais il faut convenir aussi que cela n'est pas général, & qu'elle n'agit pas sur tous les lieux attaqués avec le même succès, parce qu'il en est dont la nature de la pierre est extrêmement dure; d'ailleurs, en les supposant toutes faciles, il faudroit des millions d'années pour que le résultat de tous ces débris pût influer sensiblement sur le bassin des mers; ils seroient aussi nuls pour l'observation, que le défaut de parallélisme des rayons solaires. Les autres sont d'une forme ou d'un sol qui ne donne guère prise à l'action des flots, comme toutes les côtes plates & unies. Les dépôts de cette lenteur ne sont pas ceux dont M. de Buffon parle, quoiqu'il fasse agir la nature très-lentement; ajoutez à cela que lorsque les courans d'eau douce ne charrient point, il ne se fait aucun dépôt sur les plages; qu'il n'y a point d'exemple qu'on ait vu les flots de la mer bourbeux qu'après des côtes, & lors des tempêtes; que dans une grande partie du globe, la mer est habituellement calme; que dans cet état elle caresse, pour ainsi dire, seulement ses rives; que dans le reste de la terre, l'été, pendant la belle saison, & l'hiver, aussi dans les climats froids, elle est aussi tranquille que sous la zone torride. De-là vient que par les observations que j'ai faites à Dunkerque pendant quatre à cinq mois, j'ai vu qu'elle ne faisoit absolument aucun dépôt; pendant ce tems il n'a presque point plu, & la mer n'a eu d'autre agitation que celle des marées. J'ai pris l'eau la plus trouble du port & des rivages; le sédiment que le volume d'une grande jatte a fourni sur sa base étroite, n'équivaloit pas à un huitième de ligne d'épaisseur. J'ai vu les rides que les flottemens tracent sur les sables, & l'empreinte des roues, se conserver intactes des mois entiers. J'ai reconnu aussi que les sédimens qui troubloient l'eau, étoient toujours les mêmes; qu'elle les dépoisoit au flux & les redélayoit au reflux; en sorte qu'elle n'étoit louche & impure que sur les bords: c'est aussi-là qu'il faut puiser les animalcules microscopiques, & non en haute mer.

Maintenant, nous terminerons ici ce Mémoire, parce que le sujet paroît discuté avec l'étendue & le soin qu'il exigeoit. On ne sauroit disconvenir, qu'il ne l'avoit jamais été ainsi. Concluons que notre esprit est toujours porté à juger avant d'avoir acquis les notions suffisantes pour le faire; qu'on ne sauroit être trop réservé à prononcer sur les conséquences que présentent les grands phénomènes de la nature; & que c'est user d'une logique aussi imprudente que fautive, que de faire dépendre nos opinions morales ou religieuses de la validité de ces décisions.

## EXPÉRIENCES

*Du Thermomètre plongé dans la rivière de Seine le 31 Décembre 1788, au Pont-Royal, à cinq heures du soir, pour connoître quel étoit ce jour-là le degré de fraîcheur de l'Eau;*

Par M. ARNAUD DE SAINT-MAURICE.

LE 31 décembre à cinq heures du soir, je me transportai au bord de la Seine près le Pont-Royal, au bas de l'escalier qui fait face à la rue de Baune, & muni d'un thermomètre de Reaumur gradué de 30 degrés sous le terme de la glace. Là, je m'approchai d'un trou carré dans lequel puisoient de l'eau les porteurs - d'eau du fauxbourg Saint - Germain, lequel étoit taillé dans la glace vive, que je trouvai être de seize pouces neuf lignes d'épaisseur. En ce moment le froid étoit extrêmement vif, le tems calme, le ciel pur, & le thermomètre à 12 degrés sous le terme de la glace; je me disposai à plonger mon thermomètre dans l'eau, & j'eus la précaution de suspendre un morceau de plomb du poids de trente-deux onces au bas pour donner de la gravité à mon instrument, & dominer par-là, une partie de la force & de la rapidité du courant de l'eau. Cette première immersion fut de quinze minutes à ma montre, & en retirant mon thermomètre je trouvai l'esprit-de-vin à un degré & demi au-dessus du terme de la glace.

Je replongeai une seconde fois mon instrument dans l'eau, & l'y laissai encore quinze minutes. Le tems de cette seconde immersion écoulé, je retirai l'instrument, & trouvai comme ci-devant l'esprit-de-vin à un degré & demi au-dessus de zéro. On remarquera donc qu'au moment de cette expérience, il y avoit 13 degrés & demi de température de différence entre l'état de l'air atmosphérique & l'état de fraîcheur de l'eau de la Seine. Après quelques réflexions, je ne tarisai pas à conclure en faveur de la



sageffe de la nature, qui est que la glace n'est qu'une vaste & fragile couverture que la pitié de cette mère tendre & commune étend soigneusement sur les eaux, tant pour en conserver la liquidité constante, que pour conserver la vie aux animaux qui habitent cet élément.

*Expérience du Thermomètre descendu dans l'Égoût de la Barrière des Sergens, rue Saint-Honoré, à sept heures du soir, 31 Décembre.*

Le grand froid que j'avois effuyé pendant l'expérience que je venois de faire au Pont-Royal, ne m'empêcha pas d'en faire une seconde, & d'un genre différent à la même époque.

Je filai douze pieds de corde en descendant mon thermomètre dans l'aqueduc de l'égoût. Alors le thermomètre n'étoit qu'à 11 degrés sous la ligne de congélation, ce qui étoit un degré de moins qu'au Pont-Royal. En ce moment il sortoit avec grande violence de l'égoût une vapeur tiède, blanche, & dont le volume considérable se portoit rapidement vers le ciel. Ce torrent m'annonçoit par la vélocité de son mouvement, la rupture de l'équilibre entre lui & l'air atmosphérique du dehors. Après deux immersions semblables pour la longueur du tems à l'expérience que je venois de faire au Pont-Royal, je m'assurai que la température de l'air dans l'intérieur de ce cloaque fumant, étoit à 4 degrés au-dessus de la congélation, & par conséquent de 15 degrés de différence entre celui que je respirois rue Saint-Honoré.

*Expérience analytique de la Glace cotonneuse & blanche, que l'air sortant des caves & des égoûts dépose en passant aux ceintres des soupiraux comme aux embouchures des égoûts.*

Tandis que je considérois ainsi les effets & les rapports merveilleux de la nature par l'évaporation, comme par les émanations frigorifiques en grand mouvement en ce moment-là, & que je cherchois à me rendre raison de la puissance si pénétrante du froid, tant sur les corps durs que sur les liquides, je conclusois en moi-même, que le froid étoit probablement un agent séparé & distinct dans son principe, des élémens connus; que son action sur notre corps principalement, ne nous donnoit aucune lumière sur sa substance & matière primitive.

Comme mes yeux se trouvoient frappés du transparent & du beau blanc de cette mousse cotonneuse & glacée que le froid fixe aux embouchures des soupiraux de caves, ainsi qu'à l'entrée des égoûts; je voulus m'assurer de sa nature; j'en raclai avec mon couteau, & j'en obtins deux onces que j'emportai chez moi.

Cette congélation liquéfiée, je ne tardai pas à me convaincre de ce que je soupçonnois, c'est-à-dire, un petit arrière-goût d'eau minérale nullement désagréable à la dégustation, & accompagné d'un petit mordant

sur la langue, d'une saveur douceuse, sans aucune qualité répugnante. Cette eau étoit d'une pureté & d'une limpidité parfaite.

*Expérience du Thermomètre descendu dans un Puits à neuf heures du soir le 31 Décembre.*

A peine arrivé à mon domicile dans l'un des bâtimens neufs de la Comédie Italienne, je descendis sur le champ mon thermomètre dans le puits à trois pieds dans l'eau, & l'y laissai trente minutes. Ce tems écoulé je le remontai doucement, & trouvai l'esprit-de-vin à 5 degrés trois quarts au-dessus de zéro, ce qui me surprit beaucoup, ne m'attendant nullement à trouver l'eau de ce puits à une température aussi douce.

Après une seconde demi-heure d'immersion, & toujours mon morceau de plomb suspendu au bas de mon instrument, je le remontai & le trouvai au même degré que je viens de dire. En général le sol dans ce quartier-ci est bas, servoit de potager à la ville de Paris il n'y a pas cinquante ans, & sa profondeur jusqu'à l'eau n'est que de vingt-un pieds.

On voit donc que la différence de température entre l'eau de ce puits & la région souterraine de l'égoût de la Barrière des Sergens, n'est que de 2 degrés à peu-près, puisque le thermomètre m'a donné 4 degrés au-dessus de zéro dans l'égoût, & 5 degrés trois quarts dans l'eau du puits.

Je ferai encore remarquer ici que pendant le tems que dura cette expérience, les thermomètres des différentes croisées de cette maison étoient à neuf degrés & un quart sous le terme de la glace.

J'observerai aussi que les bâtimens très-hauts formant volontiers un cube profond dont la cour est le vuide, amortissoient le vent du nord, ou diminuoient son action sur les thermomètres d'à-peu-près un degré & demi.

*Expérience du Thermomètre suspendu à la Cave au centre de la voûte dans la même maison, depuis dix heures du soir jusqu'à minuit, le 31 Décembre.*

L'idée entièrement rempli des expériences que je venois de faire, je voulus voir la température de la cave. Je suspendis mon instrument à la voûte de cette cave, dont la hauteur est de huit pieds & de dix pieds d'incavation à partir de la ligne horizontale du pavé au-dehors & dans la cour.

Au moment que je descendis à la cave, les thermomètres étoient à 9 degrés sous zéro. Mon thermomètre ainsi suspendu à la voûte, & plongé librement dans l'air renfermé de la cave sans aucun obstacle autour de lui, me donna zéro juste pour température de ce lieu à onze heures, lorsque j'y descendis pour le vérifier. A minuit j'allai le vérifier de nouveau, & je trouvai toujours à zéro. Ce résultat m'apprit donc, que la température de cette cave étoit celle que l'on regarde en physique comme la plu-

faine, la moins humide, & d'un degré propre à la conservation naturelle des vins. Cette fraîcheur qui est le terme de la glace, est la fraîcheur la plus salutaire au corps humain, attendu qu'elle est le point central des deux extrêmes qui est le grand froid & le grand chaud qu'il faut éviter pour la boisson ordinaire.

## OBSERVATIONS ET CONJECTURES

### *SUR LA NATURE ET LA COMPOSITION DE L'AIR HÉPATIQUE ;*

*Par M. l'Abbé JEAN-FRANÇOIS ZAVATTERI, Membre  
du Collège de Philosophie dans l'Université de Turin.*

**M.** BERGMAN a le premier trouvé le moyen d'extraire le soufre des eaux hépatiques chaudes, dans lesquelles on l'avoit reconnu dès long-tems à toutes les épreuves, mais dont on ne l'avoit jamais pu séparer. C'est en versant de l'esprit de nitre concentré, qu'il parvint à l'en précipiter; ce qui lui fit croire que l'air hépatique n'étoit que du soufre rendu volatil & aériforme par la matière de la chaleur qui lui étoit attachée par un excès de phlogistique; que l'acide nitreux, en s'emparant de ce phlogistique surabondant, emportoit le lien par lequel la matière de la chaleur tient au soufre, qu'en conséquence le soufre perdoit sa forme élastique, & se précipitoit (1); que de la même manière l'air vital répandu dans l'atmosphère par sa grande affinité avec le phlogistique, le déroboit aux eaux hépatiques, qui lui sont exposées, & procuroit la précipitation du soufre, qu'on apperçoit sous la forme des croûtes aux environs des eaux thermales hépatiques (2). M. Bergman par le moyen de l'acide nitreux a également précipité le soufre des eaux hépatiques artificielles (3), & il a obtenu un semblable précipité sulfureux des eaux minérales hépatiques froides (4), quoique transportées de loin. M. le Marquis de Brézé a vérifié sur le lieu cette même expérience dans notre eau hépatique froide de Saint-Genis (5).

M. Kirwan, cet heureux génie, à qui la physique moderne a tant

(1) De Aquis med. calid. arte pavand. §. IV, C. tom. I, pag. 239.

(2) Endr. cité, §. III, pag. 237.

(3) Endr. dern. cité.

(4) Endr. cité, §. VI, pag. 246.

(5) Mémoires de l'Acad. Roy. des Scienc. de Turin, 1786, 1787, pag. 52 & 53.

d'obligation, a entrepris dernièrement d'examiner la nature & les propriétés de l'air hépatique, & il nous a donné une suite précieuse d'expériences très-lumineuses & très-exactes sur ce sujet (1). Il a même confirmé ou rectifié les plus importantes de celles de M. Bergman. Pour ce qui regarde son sentiment sur la composition de l'air hépatique, quoique M. Kirwan n'en parle pas ouvertement, & qu'il n'ait nulle part entrepris de l'examiner, il paroît que ce n'est pas sans des bonnes raisons qu'il s'est déterminé de l'abandonner; peut-être parce qu'il a observé que l'acide nitreux phlogistique ou non séparé également le soufre des eaux hépatiques, pourvu qu'il soit concentré; qu'au contraire l'acide nitreux même déphlogistique, s'il est chargé d'eau, devient incapable de procurer cette séparation (2); d'où il paroît s'ensuivre que la décomposition des eaux hépatiques opérée par l'acide nitreux n'est pas simplement dûe à la grande affinité avec le phlogistique, ni à la force avec laquelle il s'en empare.

Un autre fait également constaté peut avoir contribué à éloigner M. Kirwan de l'opinion de M. Bergman, c'est que l'air hépatique mêlé à volume égal avec de l'air déphlogistique, a été très-peu diminué, & n'a souffert aucune décomposition, de sorte qu'après huit jours ce mélange a été en état de prendre feu & de détoner (3). Or, l'air déphlogistique étant avide de phlogistique autant & plus encore que l'air nitreux, comme M. Bergman en convient en plusieurs endroits, il auroit également dû décomposer l'air hépatique, en s'emparant de son phlogistique, précipiter son soufre, lui ôter son état aëriorme, se changer en conséquence lui-même en air fixe, ou bien en air phlogistique, dont il n'auroit ensuite pu y avoir ni inflammation, ni détonation. M. Bergman a été si persuadé de l'efficacité de l'air déphlogistique pour décomposer l'air hépatique, qu'il attribuoit (comme nous avons remarqué ci-dessus) les croûtes sulfureuses, qu'on trouve près des eaux minérales hépatiques, à la décomposition de ces eaux opérée par l'air déphlogistique répandu dans l'atmosphère.

En rejetant le phlogistique, que M. Bergman avoit adopté, M. Kirwan a cru que la matière seule de la chaleur suffisoit pour volatiliser le soufre, & pour le mettre dans l'état aëriorme (4); mais toutes les qualités d'un foible acide, que M. Kirwan lui-même reconnoît dans l'air hépatique (5) ne semblent pas pouvoir se déduire de la matière de la chaleur, ni

(1) Expériences on hepatic Air. London, MDCCCLXXXVI.

(2) Kirw. sect. V, pag. 25.

(3) Sect. III, pag. 14.

(4) Sect. VII, pag. 30.

(5) Sect. II, pag. 11, & sect. VII, pag. 29.

même du soufre tout simple, comme M. Kirwan soupçonne (1) ; car le soufre n'a pas des caractères d'acidité aussi décidés, & particulièrement celui de changer les couleurs bleues des végétaux, qu'il a découvert lui-même, & démontré dans l'air hépatique (2). M. Bergman à la vérité avoit observé dans l'air tiré d'une eau minérale froide hépatique cette propriété de changer la couleur du tournesol, mais il l'attribue à l'air fixe, qui lui étoit mêlé (3) ; & il croit qu'en général l'air hépatique peut être dépouillé de cette propriété par la simple lotion ; mais M. Kirwan après avoir inutilement tenté la lotion, & les autres moyens de purger l'air hépatique de tout acide étranger, a conclu que la propriété de changer les couleurs bleues étoit essentielle, & inséparable de l'air hépatique.

Or, cet acide contenu dans l'air hépatique pourroit bien être le lien par lequel la matière de la chaleur tiendroit au soufre, & faire les fonctions que M. Bergman avoit attribuées au phlogistique surabondant ; car il semble à la vérité que pour rendre un corps capable d'une plus grande quantité de chaleur latente, il faut ou lui ôter quelque substance qui diminue & affoiblitte son affinité avec la chaleur, ou bien lui ajouter quelqu'autre substance qui puisse servir d'intermède pour la rendre plus grande (4). C'est peut-être la raison par laquelle les corps capables d'un état aëriiforme acquièrent plus facilement la chaleur latente nécessaire à cet état par le contact des corps qui laissent échapper la leur, que par l'application de la chaleur sensible, comme M. le docteur Withering a observé (5) ; car il est probable que la chaleur latente qui s'échappe des corps est combinée avec quelqu'autre principe capable de servir d'intermède pour la lier à d'autres corps qui leur sont en contact, au lieu que la chaleur sensible toute nue n'aura pas assez d'affinité avec eux pour s'y combiner ensemble. C'est encore probablement de la même raison que dépend l'augmentation sensible du poids des corps par l'addition de la chaleur latente, ou la diminution par la soustraction de cette même chaleur, c'est-à-dire, qu'avec la chaleur latente les corps reçoivent ou perdent quelqu'autre substance, qui doit servir d'intermède pour la lier à ces corps. Quant à l'accroissement du poids des corps par l'application de la chaleur sensible toute seule, comme quand ces corps sont

(1) Endroit cité.

(2) Sect. II, pag. 11.

(3) Endroit cité. §. VI, pag. 246.

(4) M. Bergman a fait d'avance une objection contre l'opinion qui n'admettroit que la matière de la chaleur & le soufre pour composans de l'air hépatique, en remarquant que le soufre par la simple application de la chaleur n'exhale point d'odeur hépatique. De Miner. Zinc, §. X, tom. II, p. g. 342.

(5) Kirw. sect. VII, pag. 30.

scellés hermétiquement dans des bouteilles de verre, qui ne donnent passage qu'à la chaleur seule, & qui excluent toute autre matière plus grossière qui lui seroit associée, quoique ces corps l'absorbent & la retiennent, comme l'on prétend, sous la forme de chaleur latente, leur poids n'en est point augmenté; il paroît même que les expériences qu'on a entreprises pour confirmer cette opinion eurent un succès tout-à-fait contraire à celui qu'on s'attendoit (1).

La conjecture que je viens de proposer sur la composition de l'air hépatique n'a pas échappé à la sagacité de M. Kirwan (2), qui même a observé, qu'en cas qu'il y ait quelque acide dans l'air hépatique, il doit être de la nature d'un acide vitriolique foible, puisque les propriétés acides de cet air sont analogues à celles de l'acide vitriolique, & constamment les mêmes, pourvu que l'air hépatique soit pur (3); mais il a abandonné cette opinion en réfléchissant qu'on peut tirer l'air hépatique des substances tout-à-fait dépourvues d'acide vitriolique (4). Or, il me semble que le soufre lui-même est bien capable de fournir l'acide vitriolique surabondant, & que l'air hépatique pourroit bien être un soufre, qui ayant perdu une partie de son phlogistique, a une surabondance d'acide, & est par conséquent dans le cas de quelques sels neutres, qu'on fait être capables d'une surabondance d'acide.

D'ailleurs, cette opinion s'accorde si bien avec toutes les propriétés de l'air hépatique, & avec tous les phénomènes observés par M. Kirwan, que j'ai cru pouvoir la soumettre au jugement des savans, & particulièrement de l'homme supérieur qui l'a fait naître, de M. Kirwan lui-

(1) Par l'application de la chaleur & du feu à des corps contenus dans des vaisseaux bien fermés, leur poids n'a point changé, comme M. Lavoisier a remarqué (Mémoir. de l'Acad. de Paris, 1774). M. l'Abbé Fontana n'a pas non plus observé aucun changement de poids par la fonte de la glace dans des vaisseaux fermés. (Voyez Journ. de Physiq. tom. XXVII, pag. 268, not.) mais les expériences faites à Dijon, (Voyez Mémoir. de l'Acad. de Dijon, année 1785, premier sémest. part. historiq. s. VI), & celles que M. Fordyce fit à Londres, (Journ. de Physiq. tom. XXVII, pag. 265 & suiv.) semblent prouver que l'eau & d'autres corps glacés, non-seulement ne gagnent pas, mais encore qu'ils perdent de leur poids, lorsqu'ils viennent à se liquéfier par la chaleur, & qu'ils viennent en conséquence à acquérir une plus grande quantité de chaleur latente, ce qui est bien plus conforme à l'ancienne hypothèse de la légèreté absolue du feu, ou bien à celle des particules frigorigènes, qu'à la nouvelle opinion, qui attribue un poids sensible à la matière du feu & de la chaleur.

(2) M. de la Métherie l'avoit déjà dit auparavant, dans la première édition de son Essai sur l'Air pur, &c. 1785, page 183. « Je regarde donc, dit-il, l'air hépatique comme un composé d'air acide vitriolique, ou acide sulfureux volatil, provenant de la décomposition du soufre combiné avec l'air inflammable, & peut-être une petite quantité du principe de la chaleur ».

(3) Endroit dern. cité.

(4) *Ibid.*

même. D'abord il est évident que dans le foie de soufre par la combinaison de l'alkali (ou d'une autre substance qui en fait les fonctions) avec le soufre, l'affinité de l'acide vitriolique avec le phlogistique du soufre est diminuée, étant en partie contrebalancée par l'action du même acide sur la matière alkaline. Le phlogistique tient donc moins fortement au foie de soufre qu'au soufre seul, & s'en détache plus aisément (1); c'est-là probablement la raison de la détonation plus prompte, plus simultanée & plus violente de la poudre fulminante, que de celle à canon, comme M. le Comte de Saluces a très-bien remarqué (2); c'est par la même raison que le phlogistique exhale du foie de soufre par la seule chaleur de l'atmosphère, & diminue le volume de l'air vital dans lequel il est renfermé, comme a observé M. Schéele (3): c'est encore de-là qu'il faut déduire la raison des phénomènes surprenans de l'encre sympathique, puisque ce sont les exhalaisons phlogistiques du foie de soufre qui vont réduire & colorer le plomb du vinaigre de saturne avec lequel les caractères sont tracés. D'ailleurs, une douce chaleur suffit pour chasser tout le phlogistique du foie de soufre & le changer en tattré vitriolé (4), & le mouvement intestin est suffisant pour le dissiper du foie de soufre martial, & le réduire en vitriol (5). Il est donc visible que le foie de soufre perd insensiblement & avec le tems une partie de son phlogistique; mais il doit sur-tout en perdre beaucoup dans le tems même qu'on le prépare, puisque cette opération exige plus ou moins de chaleur. En conséquence le soufre de l'air hépatique qui en résulte sera dépouillé d'une partie de son phlogistique & doué d'une surabondance d'acide (6). Voilà, il me semble, la raison par laquelle l'air hépatique en général est d'autant plus soluble dans l'eau, qu'il a fallu une plus grande chaleur pour le chasser du foie de soufre (7), & qu'il est à proportion plus chargé d'acide.

(1) Voyez Macquer, Diction. tom. III, art. *Soufre*, pag. 475.

(2) Miscellan. Taurin. tom. I, pag. 145, & tom. II, pag. 119.

(3) Sur le Feu, §. 43.

(4) Stahl, expér. observ. animad. CCC. Berol. 1731, N°. XXXVI, pag. 53, & Macq. Diction. art. *Soufre*, pag. 485.

(5) Voyez Macq. Chim. pract. pag. 4 & 5.

(6) En effet, l'acide vitriolique volatil souvent emporte avec lui & tient en dissolution quelque portion de soufre (Kirw. sect. VII, pag. 32), & l'air vitriolique peut être chargé d'une quantité telle de soufre, qu'il soit capable de présenter, au moins pour un tems, les phénomènes de l'air hépatique: c'est bien vrai qu'après plusieurs heures de repos cet air diminue fort de volume, dépose le soufre, & reprend ses qualités d'air simple vitriolique (sect. I, pag. 5); mais ceci paroît simplement dépendre de la combinaison moins intime de l'acide vitriolique avec le soufre, & semble en même-tems prouver que si cette union étoit aussi durable qu'elle l'est dans l'air hépatique, elle continueroit à présenter les phénomènes de l'air hépatique, ou pour mieux dire, elle composeroit un air hépatique véritable.

(7) Kirw. sect. II, pag. 12.

L'air hépatique n'étant donc qu'un soufre avec excès d'acide vitriolique, on comprend aisément pourquoi il porte tous les caractères d'un acide affoibli (1), c'est parce que la combinaison du phlogistique émoussé toutes les qualités du puissant acide dont il est composé. Pourquoi cet acide dans tous les airs hépatiques, pourvu qu'ils soient assez purs, montre toujours la même nature analogue à celle de l'acide vitriolique (2)? C'est qu'il est l'acide vitriolique lui-même couvert & masqué par son union avec le phlogistique.

Toutes les autres propriétés de l'air hépatique s'accordent également bien avec la même supposition; par exemple, l'air hépatique est moins facile à s'allumer, & exige un commerce plus libre avec l'atmosphère, ou une bien plus grande quantité d'air atmosphérique que l'air inflammable pour prendre feu (3); c'est que dans l'air hépatique l'inflammabilité du phlogistique est diminuée par l'acide surabondant; qu'au contraire l'air inflammable n'est, à ce qu'il paroît, que du phlogistique tout pur, ou certainement beaucoup moins embarrassé que celui de l'air hépatique. La solubilité de l'air hépatique dans l'eau (4) & dans l'esprit-de-vin (5), paroît également due à l'excès d'acide qui lui donne de l'affinité avec ces menstrues; c'est pourquoi l'air hépatique par la combinaison & son séjour dans l'eau (6), en lui cédant peu-à-peu son excès d'acide, perd aussi son état aériforme & sa solubilité, & se précipite sous la forme de soufre dans les fioles mêmes les mieux fermées. Il est en conséquence fort vraisemblable que l'air hépatique, après avoir déposé son soufre & avoir perdu son odeur, conserve toujours la qualité de changer la teinture de tournesol, qualité due à l'acide vitriolique que l'air hépatique, en se décomposant, lui aura abandonnée.

Si l'on fait passer l'air hépatique dans une solution d'argent par l'acide nitreux, l'acide vitriolique surabondant de l'air hépatique se saisira de l'argent, & se précipitera avec lui, selon les loix connues des affinités (7); dans le même tems l'air hépatique privé de son acide surabondant perdra son état aériforme, & en se précipitant, se joindra à l'argent; c'est pourquoi le mélange se troublera, & déposera une poudre noire ou obscure, qui n'est que de l'argent chargé de soufre (8).

Les acides minéraux, sur-tout concentrés par l'affinité plus ou moins grande qu'ils ont avec le soufre, sont très-propres à décomposer l'air

(1) Sect. VII, pag. 29.

(2) Endroit dern. cité.

(3) Sect. II, pag. 10 & 11.

(4) Sect. II, pag. 12.

(5) Sect. IV, pag. 23.

(6) Endroit cité.

(7) *Novæ Macq. Chim. tier.* pag. 89 & 90, *Bergm. de præcipit. metall.* §. IV, B. tom. II, pag. 380.

(8) *Karw. sect. II*, pag. 137.



hépatique dont ils ont été saturés, en s'emparant du soufre qui en fait un des composans (1); mais comme cette affinité qu'ils ont avec le soufre, & l'action qu'ils exercent sur lui ne suffit pas pour le dissoudre & le retenir, ils le quittent ensuite, & l'abandonnent sous forme de dépôt.

Quoique l'élasticité de l'air hépatique soit due à l'acide vitriolique surabondant, il se peut néanmoins qu'une plus grande quantité de ce même acide lui ôte son état aériforme, & le condense de la même façon à-peu près qu'une petite dose de substance inflammable donne l'état aériforme à l'acide vitriolique, pendant qu'une dose plus forte du même principe le convertit en soufre, & le réduit en forme concrète; d'où l'on explique aisément la condensation mutuelle de l'air acide vitriolique & de l'air hépatique mêlés ensemble (2), que M. Kirwan a rapporté, avec raison, à leur attraction réciproque (3); car quoique l'air acide vitriolique soit capable de dissoudre le soufre en retenant sa forme élastique pour quelque tems, & de présenter avec lui tous les phénomènes de l'air hépatique, toutefois cette union & cette élasticité n'est point permanente, comme nous avons rapporté ci-dessus, puisque cette combinaison se décompose d'elle-même dans un court intervalle de tems; & se condense.

Il résulte de-là que par la trop grande surabondance d'acide vitriolique l'air hépatique est détruit; mais il paroît pourtant que jusqu'à un certain point & dans de certaines limites, cet air est capable d'avoir un excès plus ou moins grand d'acide vitriolique, selon la différente façon dont il est préparé, sans perdre son état aériforme, & c'est peut-être de-là que dépend sa plus ou moins grande dissolubilité dans l'eau, comme je l'ai remarqué ci-dessus; c'est aussi par le même principe qu'on pourroit rendre raison des différens succès des expériences de MM. Bergman & Kirwan, & aisément les concilier; car le premier assure qu'avec de l'eau imprégnée d'air hépatique il a dissous de la limaille de fer (4), pendant que M. Kirwan assure avec candeur n'avoir pu y réussir (5); c'est apparemment parce que l'air hépatique de M. Bergman avoit une plus grande surabondance d'acide que celui dont M. Kirwan s'est servi.

La décomposition réciproque de l'air hépatique & de l'air nitreux, est un des phénomènes les plus singuliers & les plus difficiles à expliquer dans lequel l'hypothèse que ce soit. Ce phénomène avoit été connu de M. Bergman, qui paroît même s'être aperçu qu'il n'étoit pas favorable à son opinion sur la nature de l'air hépatique (6); car l'air nitreux

(1) Sect. IV, pag. 20, 21 & 22.

(2) Sect. III, pag. 14 & 15.

(3) Sect. VII, pag. 32.

(4) Endroit cité, §. IV, L. pag. 241.

(5) Kirw. sect. V, pag. 25.

(6) *a Phlogiston in aere hepatico vinculum quasi materiae caloris, &*  
Tome XXXIV, Part. I, 1789. JUIN. Hhh 2

étant déjà chargé de phlogistique, paroît moins propre pour attirer le phlogistique surabondant de l'air hépatique, & pour le décomposer ; mais en s'en tenant à ses principes, M. Bergman aima mieux en conclure que l'acide nitreux est capable de se charger de phlogistique même au-delà de ce qui est nécessaire pour couvrir & cacher toutes ses qualités acides (1). Or, quand même on lui accorderoit que l'air nitreux, quoique chargé de phlogistique, est encore en état d'enlever celui de l'air hépatique, il resteroit toujours à expliquer pourquoi cet air nitreux par la nouvelle acquisition de phlogistique seroit lui-même décomposé en grande partie, & souffriroit une perte considérable de son volume; car d'après les expériences de M. Kirwan, huit pouces d'air nitreux mêlés à sept pouces d'air hépatique, après six heures, ont été réduits au volume de cinq pouces (2); ce qui fait voir que non-seulement le volume entier de l'air hépatique, mais une partie aussi de celui de l'air nitreux avoit disparu.

M. Kirwan a également senti la difficulté de concilier ce phénomène avec son nouveau sentiment, & il douta que la décomposition de l'air hépatique pourroit bien être l'effet d'un acide libre contenu dans l'air nitreux; il se servit en conséquence d'un air nitreux soigneusement purgé de tout acide pour le mêler à l'air hépatique (3); mais ayant observé un déchet de volume à la vérité moindre, toujours pourtant assez considérable, il attribua enfin la condensation réciproque des deux gaz hépatique & nitreux à leur attraction mutuelle, & à la décomposition de l'air nitreux, par laquelle il y eut extrication d'un acide (4).

Dans la nouvelle opinion que je viens de proposer, l'action d'une double affinité se présente, & donne quelque facilité plus grande pour l'explication de ce fait; car l'acide surabondant de l'air hépatique en se portant sur le phlogistique de l'air nitreux, doit céder le soufre avec lequel il est combiné à l'acide nitreux; & il y aura en conséquence une double condensation, c'est-à-dire de l'acide nitreux joint au soufre d'une part, & de l'autre de l'acide vitriolique joint au phlogistique, qui se réunira avec lui en esprit volatil sulfureux.

Si l'on mêle l'air alkalin avec l'air hépatique en juste proportion, ils

» *sulfuris esse patet; nam hic decomponi nequit, nisi materiis phlogiston quàm*  
 » *avidissime attrahentibus. Acidum nitri concentratum hac gaudet efficacia*  
 » *etiam in aqua hepatico aere facta; imo aer nitrosus quamvis antea inflam-*  
 » *mabili iua oneratus, ut acidi proprietates occultentur, idem valet (§. IX, E.).*  
 » *Videmus igitur totam, phlogisto abrepto, compositionem destrui, quod ideo*  
 » *merito instar vinculi consideratur.* Bergm. de Min. Zincî, §. X, C. tom. II,  
 pag. 342.

(1) *De præcipit. metallic. §. III, C. tom. II, pag. 358.*

(2) Kirw. sect. III, pag. 18 & 19.

(3) Sect. III, pag. 17 & 18.

(4) Sect. VII, pag. 32.

doivent perdre, & ils perdent en effet tous les deux leur état aéroforme (1), puisque l'air alkalin après avoir saturé l'acide surabondant de l'air hépatique, & s'être condensé avec lui en sel ammoniac vitriolique, il doit se combiner par sa quantité résidue avec le soufre pour former ensemble la teinture volatile sulfureuse (2). Les alkalis fixes caustiques produisent le même effet sur l'air hépatique, dont ils sont imprégnés (3).

Il nous reste enfin à expliquer pourquoi en se servant de l'acide marin pour décomposer le foie de soufre, on obtient beaucoup plus d'air hépatique qu'avec les acides vitriolique ou nitreux (4); ce qui est sans aucune difficulté, puisque ces derniers acides étant bien plus forts, & ayant une bien plus grande affinité avec le phlogistique du soufre, s'en faisoient avec une force beaucoup trop grande dans le tems même de la décomposition du foie de soufre, & forment avec lui en grande partie des combinaisons qui ne sont point volatiles, ou qui sont du moins bien différentes des proportions qu'exige la constitution de l'air hépatique.

Quant à l'acide nitreux, il est évident qu'il n'attaque pas moins l'alkali du foie de soufre que le soufre lui-même; car il produit de l'air nitreux: & il est tout naturel qu'il l'attaque, puisque ce phlogistique est moins adhérent au foie de soufre qu'il ne l'est au soufre tout seul, comme nous avons remarqué ci-dessus. En le délayant beaucoup, on diminue son affinité & son avidité pour le phlogistique; & n'étant plus dès-lors en état de décomposer le soufre, il chasse l'air hépatique, comme un autre acide plus foible (5). Par rapport à l'acide vitriolique concentré, il est probable qu'il agit aussi sur le phlogistique du foie de soufre autant & plus que sur l'alkali; & il est en conséquence vraisemblable qu'il y a production d'air vitriolique à la place de celle de l'air hépatique. Il est aussi vraisemblable qu'en le délayant beaucoup, on le mettroit en état, aussi bien que l'acide nitreux, de dégager l'air hépatique. L'air fixe & l'acide arsenical sont trop foibles pour séparer le soufre du foie de soufre, & pour l'en chasser sous la forme élastique (6).

M. Kirwan parvint à décomposer le foie de soufre alkalin, en se servant, à la place de l'acide marin, d'une dissolution saturée de sel marin à base calcaire, ou de magnésie; mais il n'en obtint point d'air hépatique (7): d'où il s'ensuit que les bases terreuses auxquelles l'acide marin étoit uni, empêchèrent la production & le développement de l'air hépa-

(1) Sect. III, pag. 19 & 20.

(2) Sect. IV, pag. 22, & sect. VII, pag. 32.

(3) Sect. IV, pag. 22.

(4) Sect. VII, pag. 31.

(5) Sect. I, pag. 5.

(6) *Ibid.*

(7) Sect. VII, pag. 30.

rique; ce qu'ils firent vraisemblablement en s'emparant dans l'acte même de la décomposition de l'acide vitriolique surabondant, qui étoit combiné avec le soufre, & qui seul pouvoit lui donner l'état aëriforme.

L'explication des autres faits observés par M. Kirwan se présente si naturellement, & s'accorde si bien avec ma conjecture, que ce seroit abuser de la patience des Lecteurs, que de vouloir entrer dans un plus grand détail à ce sujet.

## S U I T E D E S E X P É R I E N C E S

*Sur le Blanchir (1) d'un Métal par l'Étain;*

*Par M. GÄDOLIN, Professeur de Physique & de Chimie à Abo,  
Membre de l'Académie Royale de Dublin:*

*Traduites du Suédois, par M. le Docteur DOOLFUSS.*

DANS un Mémoire imprimé dans ceux de l'Académie de Stockholm, troisième trimestre 1788, j'avois entrepris d'expliquer, d'après quelques expériences, comment le cuivre est blanchi lorsqu'on le plonge dans une dissolution d'étain par l'acide du tartre. Les notes que M. le Baron Gedda a mises à mon Mémoire, m'ont fait faire de nouvelles expériences; & comme je présume qu'elles sont assez intéressantes pour dissiper tous les doutes, je prends la liberté de les adresser à la même Académie.

Quoiqu'il me parût clairement qu'il falloit attribuer uniquement la précipitation de l'étain sous forme métallique sur le cuivre à l'attraction que le cuivre a pour l'étain sous sa forme métallique, & à la facilité qu'à d'un côté l'étain récemment dissous de se délivrer de la *matière calcinante* (2), & de l'autre de pouvoir se combiner encore avec une plus

(1) N'ayant point de terme dans notre langue pour exprimer ce procédé, je me suis servi de celui de *blanchir*, parce que blanchissage, étamage, &c. seroient impropres. (*Note de l'Editeur.*)

(2) Je me suis servi de ce terme *matière calcinante* (det calcinerade amnet), parce que je voulois éviter un nom qui auroit pu apporter à cette matière des qualités qui ne sont point prouvées. Personne ne défavouera qu'une chaux métallique ne contienne une matière qui n'étoit pas dans le métal. Le poids qu'acquiertent les métaux dans la calcination le prouve d'une manière indubitable. Mais les métaux contiennent-ils une matière plus subtile que l'on nomme phlogiston ou la matière *réduisante*? c'est ce qui, suivant moi, n'est pas encore assez prouvé; & c'est pourquoi je ne l'ai pas voulu adopter. Je n'ai rien dit d'un autre côté qui ne puisse s'accorder avec cette hypothèse. Ainsi il ne faudra que varier l'expression, & dire que les différens degrés de calcination consistent dans une quantité plus ou moins grande de matière calcinante, ou dans des proportions inégales de la matière calcinante & de la matière réduisante avec laquelle le principe métallique est combiné.

grande quantité de cette même matière calcinante ; on pourroit cependant faire des objections , & dire que le cuivre a subi quelque changement pendant qu'il est ainsi blanchi , & que ce sont ces changemens qui font précipiter l'étain. Il s'agissoit donc de prouver que le *blanchir* pouvoit réussir en se servant d'un métal que l'acide du tartre ne peut nullement affecter. C'est pour m'en assurer que j'ai fait les expériences suivantes avec de l'or.

1°. J'ai fait dissoudre deux gros de crème de tartre en les faisant bouillir dans l'eau. J'y ai jeté en même-tems des feuilles d'étain , & une pièce d'or fin. Ayant continué de faire bouillir la liqueur , j'ai trouvé l'or parfaitement blanchi & couvert par-tout d'une pellicule égale d'étain.

Cette expérience seroit suffisante pour prouver mon assertion , sans rechercher quelle peut être la cause de ce phénomène.

M. le Baron Gedda avance que si l'on pouvoit expliquer la précipitation sur le cuivre de l'étain sous forme métallique , par une séparation de la matière calcinante qui se trouve dans l'étain dissous , & par l'attraction qu'a le cuivre pour l'étain à l'état métallique , le *blanchir* devroit aussi avoir lieu en ajoutant du fer , puisque l'étain est séparé dans cette opération. Cette objection me fit faire l'expérience suivante :

2°. Je fis bouillir pendant une heure dans de l'eau deux gros de crème de tartre & de l'étain en feuilles. Je le retirai ensuite , & j'y mis en place une pièce de cuivre poli , & en même-tems une lame de fer poli , qui pouvoit avoir un pouce carré de surface. Le fer fut d'abord attiré , mais en même-tems il restoit enduit d'une couleur noire. Je le fis encore bouillir trois quarts-d'heure , & pour lors la plus grande partie de sa surface fut couverte d'une couleur noire ; dans d'autres endroits elle étoit soit avec de la chaux d'étain , soit avec de l'étain réviviifié. Le fer avoit perdu 0,00,18 lod suédois de son poids. La liqueur contenoit encore une quantité d'étain dissous.

Comme ici une partie de l'étain se réduisoit réellement sous forme métallique , & s'étoit précipitée dans cet état sur le fer , je m'imaginai que le fer avoit une plus grande ou au moins une aussi grande attraction pour l'étain que le cuivre. Dans cette hypothèse l'étain qui dans la dissolution du cuivre se précipite sous sa forme métallique , devoit se comporter de même avec le fer. C'est pourquoi j'espérois que même de cette manière une petite portion de cuivre se blanchiroit jusqu'à ce que la solution fassé précipiter la même ou une moindre quantité de fer que celle qui a été dissoute dans l'expérience précédente.

3°. Dans cette vue je faisois bouillir pendant une heure de l'étain en feuilles dans une solution de deux gros de crème de tartre , après quoi je le retirois. Je plongeois dans cette solution une lame de cuivre poli à laquelle j'attachois une petite plaque de fer qui pesoit à-peu-près un 0,0009 lod , & je la laissois bouillir cinq quarts-d'heure. Le cuivre me paroissoit avoir

acquis une couleur plus claire qu'auparavant; mais il ne montrait de traces distinctes d'étain qu'auprès de la place qui avoit touché le fer. Le fer n'avoit rien perdu de sensible de son poids. Mes balances trébuchent distinctement du poids d'un 0,0001 lod, mais pas d'un moindre poids. Il paroissoit noir, excepté quelques points d'étain métallique qu'on y voyoit.

Ainsi je trouvois qu'une très-petite partie du fer s'étoit dissoute dans l'expérience 3, & qu'il se dissolvoit plus abondamment dans l'expérience 2, uniquement parce que le fer avoit une plus grande surface; il s'enfuit aussi que la pellicule noire qui enduisoit la surface du fer aussi-tôt qu'il commençoit d'être attaqué, empêchoit l'acide de pénétrer davantage. De cette sorte je ne pouvois plus espérer d'obtenir par ce moyen un abondant précipité d'étain métallique ou de blanchir un peu de cuivre. Je tâchai d'essayer dans l'expérience suivante si je ne pourrois pas venir à mon but en employant un autre acide qui a une plus grande action sur le fer.

4°. Après avoir fait bouillir de l'étain en feuilles pendant une demi-heure dans une dissolution aqueuse de crème de tartre, je l'en retirois, & je laissois tomber quelques gouttes d'acide vitriolique concentré dans la solution, après quoi j'y plongeois du cuivre poli & du fer, & je laissois bouillir le tout ensemble pendant trois quarts-d'heure. Je trouvois que le fer étoit enduit d'une pellicule un peu plus considérable d'étain que dans l'expérience 2; mais il étoit encore en partie noir. Le cuivre n'étoit point changé, & avoit tout son poli.

J'eus le même résultat dans une autre expérience où j'ajoutois au lieu de l'acide vitriolique quelques gouttes d'acide nitreux fumant, avec cette seule différence qu'ici la plus grande partie de la surface du fer paroissoit plus également couverte d'une pellicule d'étain corné; ce qui empêche une dissolution ultérieure du fer dans toutes ces expériences devoit être attribué à l'acide de tartre, je m'imaginai que le blanchir pourroit mieux réussir, si l'on faisoit bouillir une dissolution d'étain dans l'alun, avec du fer & du cuivre poli. En conséquence j'ai fait l'expérience suivante :

5°. J'ai fait bouillir des feuilles d'étain dans une dissolution aqueuse d'une demi-once d'alun. Dès que le cuivre en étoit retiré j'introduisois une pièce de cuivre poli avec quelques petites limailles de fer. Le fer fut attaqué avec beaucoup de force, & dans quelque peu de minutes le cuivre fut enduit d'une pellicule d'étain poli. Après avoir continué de le faire bouillir pendant vingt-cinq minutes, le cuivre blanchi ressembloit à l'argent non poli.

Comme cette expérience réussissoit si bien, je voulois aussi essayer si le même phénomène auroit lieu en ajoutant une plus grande lame de fer.

6°. Je faisois bouillir dans une dissolution aqueuse d'une demi-once d'alun pendant une demi-heure, une pièce d'étain en feuilles, & je l'en retirois,

retirois. J'y mettois à sa place une pièce de cuivre poli & du fer. La surface de chacun étoit à-peu-près un pouce carré. Après qu'il eut bouilli quelques minutes le fer étoit enduit d'une pellicule d'étain, le cuivre se blanchit également, & prenoit en continuant de le faire bouillir une blancheur comme l'argent non poli.

7°. L'expérience suivante contribuera encore à éclairer ce sujet. J'ajoutois à deux parties de vitriol de cuivre dissous dans l'eau, une partie d'étain en feuilles; j'exposois ce mélange dans une fiole bien bouchée à une chaleur médiocre pendant quelques jours, ayant soin de la secouer de tems en tems. Après quelques jours la dissolution avoit perdu toute couleur verte; le cuivre étoit précipité au fond du vase: la solution ne monroit aucune trace de cuivre avec l'alkali volatil; mais elle donnoit un précipité abondant de chaux d'étain blanche. Je partageois cette solution en trois parties: dans la première A j'ai mis une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles; dans la seconde B, du cuivre poli & une lame de fer; & à la troisième C, j'ajoutois du cuivre seul. J'exposois tous les trois mélanges dans des fioles bien bouchées qui en furent remplis, à une chaleur médiocre pendant quelques heures, après quoi je trouvai le cuivre en A couvert d'une pellicule assez égale & polie, mais un peu sombre ou bleuâtre. En B le cuivre étoit de même, mais couvert moins également; le fer étoit par-tout bien couvert. Quand après cela j'exposois la fiole à une chaleur médiocre, le cuivre étoit enduit plus également d'une jolie pellicule d'étain. Le cuivre dans la fiole C n'étoit nullement changé: c'étoit à cause que la dissolution d'étain dans l'acide vitriolique étoit enfermée dans une fiole bouchée, puisque la chaux d'étain dissoute prend à l'air libre d'abord un plus grand degré de calcination, & se trouve après en état de se combiner avec l'acide, jusqu'à ce qu'il soit saturé. Cette combinaison donne un sel neutre qui se dissout très-difficilement, & qui se sépare sous la forme d'une poudre blanche. Cette décomposition est beaucoup accélérée par la chaleur.

III. J'ai remarqué dans mon Mémoire, lett. E, que le blanchir ne réussit point si le tartre ou son acide contient du cuivre en dissolution auparavant; la raison en est que le précipité noir obtenu par-là est un mélange d'étain & de cuivre métallique en poudre. De même M. le Baron Gedda a trouvé qu'une telle dissolution ne réussiroit point quoiqu'on y ajoute de l'étain métallique & une lame de cuivre poli. Il restoit encore à essayer si une telle solution devoit être regardée comme tout-à-fait inutile pour blanchir, ou si on pouvoit le corriger en précipitant ou séparant le cuivre, & en le faisant bouillir avec de l'étain métallique; j'entrai donc l'expérience suivante, qui confirmera la dernière opinion.

8°. Je mis une pièce de cuivre d'à-peu-près un pouce carré de surface couverte d'une pellicule de scorie dans une solution d'un demi-lod de crème de tartre avec laquelle je la fis bouillir; j'y ajoutois de l'étain en

#### 474 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

feuilles de deux poüces quarrés de surface, & je continuois l'ébullition une demi-heure; après quoi je passois la solution bouillante par le filtre. Je dissolvois le sel cristallisé sur le filtre avec de l'eau bouillante que j'y versois; j'ajoutois à la liqueur claire filtrée de cette manière de l'étain nouveau & du cuivre poli, & je faisois bouillir le tout ensemble un quart-d'heure; après quoi le cuivre fut couvert d'une pellicule d'étain bien belle & polie.

Le blanchir réussissoit aussi bien dans une solution d'alun qui contenoit du cuivre déjà dissous, dès que le cuivre en étoit précipité avec de l'étain. & que l'ébullition après cela étoit continuée avec du nouvel étain & du cuivre poli.

IV. Enfin, j'ajouterai quelques remarques qui feront voir comment l'acide de tartre plus combiné se comporte pour blanchir.

On trouve dans la sixième expérience de mon premier Mémoire que l'acide du tartre saturé avec la chaux d'étain, & dans la douzième expérience que le même acide saturé avec la potasse ne peut pas servir pour blanchir, quoique dans toutes les deux expériences une partie de l'étain métallique ajouré soit attaquée & dissoute; on peut donc beaucoup moins présumer que du tartre saturé avec de la chaux d'étain fera un meilleur effet, à moins qu'il n'y ait quelque surplus d'acide de tartre dans le mélange qui est nécessaire pour faire réussir l'opération, ou afin que pendant la dissolution l'étain qu'on y a mis ne se calcine pas à un degré plus considérable, & que le cuivre en vertu de son attraction, n'en puisse pas réduire une partie en étain métallique. J'ai trouvé par plusieurs expériences que la dissolution du tartre, soit qu'elle ait été digérée plusieurs jours avec de l'étain en feuilles ou qu'elle ait été bouillie quelques heures avec le même métal; étoit néanmoins bien loin d'être saturée avec de la chaux d'étain; car cette solution avoit et core toujours retenu un goût de tartre assez distinct, & elle réagissoit sur la teinture de tournesol comme le tartre. Au contraire j'ai observé dans un essai de blanchir qui a été fait avec une solution de tartre contenant du cuivre, que la dissolution évaporée à un certain point, déposoit en se refroidissant une quantité de cristaux capillaires. Ces cristaux sont un sel triple contenant l'acide de tartre saturé avec de l'alkali végétal & de la chaux d'étain. Je croyois que l'on pouvoit obtenir ce sel dans quelque quantité & livre d'un mélange de tartre, si on faisoit bouillir l'étain métallique avec une solution de tartre saturée de chaux de cuivre.

J'ai dissous dans cette vue deux parties de chaux de cuivre (précipité de vitriol bleu) en le faisant bouillir avec trois parties de tartre dissous dans l'eau. Je faisois bouillir & digérer cette dissolution pendant plusieurs heures avec de l'étain en feuilles; mais la dissolution retenoit sa belle couleur d'un clair bleu, & le poli de l'étain métallique ne se chargeoit pas. J'y ajoutois de la crème de tartre en petites doses, & continuois de



le faire bouillir après chaque addition ; mais le cuivre ne commençoit à être dissous que lorsque douze parties de tartre furent employées. Après une ébullition d'une demi-heure, tout le mélange étoit noir de la poudre de cuivre qui y nageoit, & dans laquelle on pouvoit même distinguer des écailles fines d'étain métallique.

Je fis évaporer la solution, la filtrai & séparai de son précipité, qui contenoit une portion de cuivre & une quantité considérable de tartre. Une grande partie du tartre commença à se séparer, & on le voyoit se cristalliser après que la solution fut un peu refroidie ; je séparois les cristaux en filtrant la liqueur. Le refroidissement étant plus considérable, il se cristallisa dans cette liqueur filtrée une quantité de cristaux de ce sel triple ; mais ce sel fut encore mêlé de cristaux de tartre, qui par des solutions & cristallisations réitérées ne se laissoient pas séparer parfaitement ; car quoiqu'à la fin la solution n'avoit pas un goût acide, mais un goût suspect métallique, on pouvoit pourtant voir l'acide par sa réaction sur le papier coloré avec le tournesol qui devenoit rouge (1). Je fis bouillir de l'étain en feuilles avec du cuivre poli dans ce liquide, & le cuivre fut enduit d'une couleur d'étain bleuâtre.

J'ai remarqué cela pour que l'on puisse connoître un peu plus distinctement ce que j'entends par une combinaison de tartre ou de son acide saturé avec de la chaux d'étain ; & j'espère qu'après ce que j'ai avancé sur cela, rien ne peut être trouvé de contraire à cette opinion, que le blanchir du cuivre réussit parfaitement, si l'on se sert d'une solution de tartre, qui en bouillant sur de l'étain, en prend à-peu-près autant qu'il en peut dissoudre à l'état métallique ; dans cette vue on peut même dire que l'acide de tartre étoit presque parfaitement saturé.

Les arts se servent pour blanchir de proportions inégales de tartre, d'alun & sel. Quand on desire plus d'avoir une surface luisante & polie qu'un haut degré de blancheur, il faut se servir d'une solution de tartre de préférence. La solution d'alun donne seulement une blancheur exquise, & est préférée si on desire une belle & parfaite blancheur sur le cuivre. Le tartre & le sel commun doivent être ajoutés pour diminuer l'apparence de non-poli que la solution d'alun donne aux métaux blanchis. J'ai trouvé qu'un mélange d'une partie de tartre blanc, deux parties d'alun & deux parties de sel, est le plus utile dissolvant pour blanchir, & j'ai aussi trouvé que l'on peut très-bien réussir avec cette proportion.

---

(1) Comme cet acide rougissant devoit être attribué à un tartre libre, j'en conclus, que l'on pourroit saturer la solution sans causer de précipité, mais j'ai eu un abondant précipité dès que j'ajoutois plus d'alkali après que la saturation étoit finie.

## E X P É R I E N C E S.

Qui prouvent ; 1°. que les Plantes évaporent une quantité infiniment plus grande d'Air vital pendant le jour à l'air libre , que nous ne leur en voyons répandre étant couvertes d'Eau pure ; 2°. que leur évaporation nocturne d'un Air méphitique , qui est très-petite lorsqu'elles sont couvertes d'eau , est très-considérable dans l'état naturel ; 3°. qu'il y a un mouvement & déplacement continuel du fluide aérien dans les Végétaux ;

Par M. INGEN-HOUSZ.

## E X T R A I T.

J'AI déjà dit ailleurs qu'il me paroît fort naturel que l'eau, fluide infiniment plus dense que l'air, ne possédant que peu ou absolument point de compressibilité, mette plus ou moins d'obstacle à l'issue de l'air qui sort des pores des végétaux, soit au soleil, soit à l'ombre (1). Bien

(1) En disant que l'eau, par sa pression, oppose une résistance à la sortie de l'air de la substance des plantes, je pourrois être censuré par ceux qui inclinent un peu vers la critique, de ne pas avoir considéré assez que la force avec laquelle un fluide léger monte à travers un fluide pesant, est en raison de la différence qui se trouve entre leur gravité spécifique, & que par conséquent l'eau doit exercer une grande pression sur l'air contenu dans les plantes, & le forcer d'en sortir en se mettant à sa place. Cette pression de l'eau sur l'air a certainement lieu dans quelques plantes, c'est-à-dire, dans celles où l'air se trouve amassé dans de grands réceptacles ou réservoirs, tels que ceux d'un grand nombre de plantes aquatiques. L'eau trouvant une ouverture dans ces réceptacles, force l'air d'en sortir, lorsque ces ouvertures se trouvent dirigées vers le haut ; mais lorsque ces ouvertures se trouvent dirigées vers le bas, le contraire arrive : l'air empêche alors effectivement l'eau d'y entrer, de la même manière que l'air contenu dans une bouteille empêche absolument l'eau d'y entrer, lorsqu'on la tient renversée dans l'eau. Quand on plonge sous l'eau des morceaux d'un jonc, d'un *holcus* ou d'un *iris*, on voit sur le champ une bonne quantité d'eau pénétrer les orifices des réceptacles de l'air, & l'en chasser ; mais elle ne sauroit l'en chasser totalement. Dans les feuilles de vigne & de tilleul, & dans celles de la plupart des autres plantes, cette expulsion d'air, par le moyen de la pression de l'eau, n'a pas lieu du tout ; l'élasticité de l'air dans leurs vaisseaux capillaires s'y oppose entièrement. C'est l'action des organes des feuilles, excités par la lumière, qui force

loin de croire que l'air déphlogistiqué qu'on obtient des plantes exposées au soleil & couvertes d'eau, indique la quantité de cet air qui en sort dans l'état de nature ; je pense que cette expérience ne peut servir qu'à prouver tout au plus que les plantes en évaporent réellement à l'air libre. L'eau mettant infiniment plus d'obstacle à l'entrée de l'air dans la plante qu'à son issue, il me paroît plus que probable que la plante ne trouvant pas dans l'eau ce qu'il lui faudroit pour réparer la perte si elle étoit à l'air libre, elle travaille & évapore, pour cette même raison, encore beaucoup moins d'air, étant couverte d'eau, que dans son état naturel d'évaporation. Mais en imprégnant artificiellement l'eau d'air fixe, on rapproche la plante qui y est enfermée un peu plus de son état naturel, c'est-à-dire, que la plante trouvant dans une telle eau infiniment plus d'air que dans l'eau pure, est en état d'en produire & d'en évacuer beaucoup plus, en trouvant de quoi réparer en grande partie sa perte continuelle (1).

Cette considération me paroît indiquer que le spectacle que nous offre une plante exposée au soleil dans une cloche remplie d'eau imprégnée d'air fixe, est, à un certain degré, une image visible du phénomène entièrement imperceptible à nos yeux, qui se passe dans l'état de nature, c'est-à-dire, que les plantes absorbent continuellement, pendant le jour, une quantité très-considérable d'air commun, & après en avoir pris pour leur nourriture le phlogistique, le répandent de nouveau dans l'atmosphère, dans l'état d'une vraie vidange ou d'un vrai excrément, mais dans un état propre à pouvoir alors servir à la conservation de la vie des animaux ; que la quantité d'air déphlogistiqué évaporée pendant le jour surpasse la quantité d'air méphitique que ces mêmes plantes exhalent pendant la nuit. (J'ai réduit ailleurs à sa juste valeur la quantité d'air phlogistique que les plantes exhalent pendant la nuit : la suite éclaircira ce sujet), que c'est à la vigueur de l'action que la lumière du soleil excite dans les organes des plantes, qu'il faut attribuer

l'air de sortir de leur substance. Si c'étoit la pression de l'eau sur l'air de la feuille, qui fût cause de la sortie de l'air, son issue auroit également lieu à l'ombre. Ce n'est pas non plus la raréfaction de l'air par la chaleur, mais la seule lumière, qui est la cause de la production des bulles d'air sur la surface de la feuille ; car les bulles sortent des feuilles exposées à la lumière du soleil dans l'eau la plus froide, & ne se produisent pas à l'ombre, même dans une eau tiède.

(1) L'idée de M. *Senebier* me paroît avoir beaucoup de vraisemblance, que la force végétante des feuilles s'augmente par l'irritation que l'acide de l'air fixe y occasionne, & que par conséquent le travail des plantes, c'est-à-dire, l'élaboration d'air déphlogistiqué, en est particulièrement animé ; & il me paroît également vraisemblable, que cet air fixe se change, dans la substance des plantes, en air pur, non pas cependant lorsque l'eau est saturée d'air fixe, comme le pense M. *Senebier*, mais seulement lorsqu'elle en est modérément imprégnée. J'ai traité ce sujet au long ailleurs.

principalement la force avec laquelle l'air déphlogistiqué se fait jour, en vainquant même la résistance que l'eau dans laquelle une plante se trouve enfermée oppose à sa sortie; que pendant la nuit, les organes de la plante n'étant plus animés par l'influence de la lumière, poussent avec si peu de force le fluide aérien vers les orifices des pores excrétoires, que ce fluide, ralenti dans son mouvement, ne sauroit vaincre la résistance que l'eau oppose à son issue; & que c'est sur-tout pour cette raison qu'on trouve généralement très-peu d'air ramassé dans les cloches où l'on a enfermée des plantes couvertes d'eau pendant la nuit.

Il me paroît très-vraisemblable que la langueur du mouvement dans le fluide aérien des végétaux, pendant la nuit, n'empêche pas l'issue d'une émanation méphitique dans l'état de nature, parce que les végétaux sont en état de méphitiser pendant une nuit plus d'air qu'ils ne sont en état d'en réparer pendant toute la journée,

J'ai fait voir, dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois de juillet de 1734, la grande probabilité qu'il y a, que les plantes possèdent la faculté de changer l'eau même, ou quelque substance qui n'est pas air, & qui est peut-être naturellement inhérente à l'eau, ou même leur propre sève, en air déphlogistiqué. Si le fait allégué dans ledit Mémoire est assez concluant, il s'ensuit que l'évaporation de l'air déphlogistiqué surpasse probablement en quantité l'absorption d'air commun au soleil, & que le contraire a lieu pendant la nuit.

Une plante enfermée dans un vuide sur du mercure, évapore continuellement un fluide aérien, qui se trouve être un air déphlogistiqué au soleil; & à l'ombre un air en partie fixe & en partie phlogistiqué. Les plantes les plus appropriées à cette expérience sont les jubarbes. Je me suis servi par préférence d'une jointure d'un *cacalia anteu-phorbium*, qui peut être considérée comme une plante complète, & qui, mise en terre, pousse très-facilement.

Lorsqu'on examine l'air que quelques plantes contiennent en très-grande abondance, telles que les *oignons*, & plusieurs plantes aquatiques, telles que les *scirpus*, les *iris*, les *holcus*, on trouve cet air être à-peu-près de la même qualité que l'air qui les environne à la lumière du soleil, ainsi qu'au beau milieu de la nuit. Lorsqu'on enferme les plantes dans une cloche remplie d'air commun, en y laissant un peu d'eau pour les tenir en vigueur, on trouve encore l'air intérieure de ces plantes être à-peu-près de la même bonté que l'air de la cloche: il est un peu meilleur que l'air commun au soleil, & plus ou moins méphitisé pendant la nuit & à l'ombre; mais si on couvre ces plantes d'eau, on trouvera constamment que l'air contenu dans leur substance est méphitique pendant la nuit, & plus ou moins déphlogistiqué au soleil. Il est donc, dans ce cas, entièrement différent de l'air atmosphérique, & il est même en général différent de celui que ces végétaux ont laissé échapper dans

Peau, sur-tout pendant les premières heures; car l'air qu'on trouve dans la cloche, lorsqu'elle est exposée au soleil, est communément (1) moins déphlogistiqué, & pendant la nuit moins phlogistiqué que celui qui reste encore enfermé dans le végétal. Si le soleil n'est pas assez ardent pour nuire à la constitution des plantes, on trouve en général que l'air inhérent aux feuilles surpasse en bonté celui qui en est déjà échappé, ou au moins en approche en pureté. Je mis au soleil à neuf heures du matin (le tems étant fort beau & la chaleur modérée) trois grandes feuilles d'*iris flava*; chacune séparément dans un tube de verre rempli d'eau: j'examinai l'air d'une de ces feuilles à onze heures du matin; je trouvai l'air qui étoit déjà ramassé au haut du tube être de 138 degrés, & celui que la feuille renfermoit encore, de 146 degrés (2): j'examinai l'air de la seconde feuille à une heure après-midi; l'air qui étoit déjà produit, étoit de la même bonté que celui qui étoit encore enfermé dans la feuille, savoir, de 180 degrés: en examinant l'air de la troisième feuille à cinq heures après-midi, je trouvai celui qui étoit ramassé dans le tube, de 210 degrés, & celui qui séjournoit encore dans la substance de la feuille, de 200 degrés.

En observant que la plus grande partie des plantes qui végètent si vigoureusement & en si grande abondance dans les eaux stagnantes, comme les *iris*, les *holcus*, les *joncs* & bien d'autres, contiennent une quantité d'air si considérable, que ce fluide, bien loin d'y être enfermé dans des vaisseaux capillaires, comme il l'est dans la plupart des autres plantes, y est ramassé en de grands réceptacles ou réservoirs, de façon que le volume d'air qui y est contenu surpasse celui de la substance même de la plante; en considérant, dis-je, la nature particulière de ces plantes aquatiques à cet égard, je ne puis m'abstenir d'admirer ce trait manifeste

(1) Je dis communément; car ceux qui répéteront cette expérience, pourront, par inadvertance, la croire fort douteuse, à cause que rien n'est si aisément altérable que l'air, tant si qu'il reste dans la substance des plantes. Un coup de soleil un peu fort, qui frappe dans un jour chaud, par exemple, des *joncs* (je me suis servi communément de différentes espèces d'*iris*, du *scirpus palustris* & du *holcus spicatus*), qui ne peuvent souffrir une chaleur considérable, est en état de changer en très-peu de tems l'air contenu dans leur substance, de déphlogistiqué en air véritablement méphitique, parce que cet air est encore exposé à l'action des organes du végétal; au lieu que l'air qui se trouve déjà au haut de la cloche renversée, étant hors du contact de la plante, ne peut plus être altéré par elle. Si trop de *joncs* sont accumulés ensemble, de façon que l'un fasse ombre à l'autre, l'air qu'ils contiennent se gâte aisément.

(2) J'ai parlé de la façon d'évaluer la bonté des airs, dans le Mémoire inséré au Journal de Physique du mois de mai 1784, pag. 343. J'en ai parlé plus amplement ailleurs, ainsi que dans l'article sur l'Air déphlogistiqué, qui fait partie du premier volume de mes *Nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique*, ouvrage qui auroit dû, sortir de presse en 1781, & qui ne parut qu'en 1785.

d'une sage prévoyance, qui a ainsi placé le plus grand remède contre la corruption de l'air commun, dans les lieux où une trop grande production d'air inflammable qui sort des fonds bourbeux, auroit pu répandre dans l'atmosphère un principe pernicieux à la vie des animaux, si les plantes aquatiques ne l'abforboient avidement, ne s'en nourrissoient, & ne le renendoit à l'atmosphère dans un état de pureté.

La raison pourquoi l'air enterré dans la substance des plantes, lorsqu'on les couvre d'eau, diffère tant de l'air commun, & qu'il en diffère si peu, lorsqu'elles sont en contact avec l'air commun, me paroît être, que dans l'état naturel, l'air existant dans la substance des plantes, se renouvelle continuellement par l'air qui y entre pour remplacer celui qui en sort; d'où il suit naturellement que les deux airs ayant une communication libre entr'eux, doivent se trouver à peu-près dans le même état de bonté. Lorsqu'une plante est couverte d'eau, la lumière du soleil agit également sur la plante à travers ce fluide transparent, comme si elle restoit à l'air libre; mais l'air de la plante étant, par l'action de la lumière, changé en air déphlogistiqué, est obligé de séjourner pour la plus grande partie dans la plante, parce que la pression de l'eau s'oppose à sa sortie, & parce que la plante ne trouvant pas dans l'eau assez d'air à absorber pour remplacer celui qui est prêt à sortir, elle retient celui qui s'y trouve; & l'organisation de la plante est telle, que l'eau ne sauroit y pénétrer assez librement pour en chasser tout l'air que la plante contient: par la même raison, l'air interne des plantes couvertes d'eau & placées dans l'obscurité est très-méphitique, parce que cet air ne pouvant se renouveler, éprouve l'action la plus forte de la plante.

Ce fait me paroît démontrer que les plantes évaporent une quantité infiniment plus considérable d'air déphlogistiqué pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre dans l'eau pure. Détaillons un peu plus particulièrement les expériences relatives à cet objet.

Les plantes dont la substance est remplie d'air, sont certainement les plus propres à cette recherche; tels sont les oignons, & les plantes aquatiques que j'ai déjà nommées dans la note précédente; car les feuilles de la plupart des végétaux contiennent si peu d'air dans leur substance, qu'on a beaucoup de peine à l'en exprimer: la grande joubarbe cependant m'a assez bien réussi à cette fin. J'exprimai des feuilles de cette plante, après avoir été exposées au soleil dans l'eau, un air déphlogistiqué de 183 degrés; au lieu que l'air que j'exprimai de la même façon de ces feuilles après avoir été placées dans un endroit obscur, couvertes d'eau, étoit d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. En parcourant mes notes, je trouve que j'ai obtenu des feuilles du noyer exprimées sous l'eau, un air méphitique, tandis que dans d'autre tems j'en ai exprimé un air commun. Je ne doute pas à présent que cette différence n'ait dépendu

dépendu de quelque circonstance analogue à celles que je viens de détailler, & auxquelles je ne fis pas alors assez d'attention.

MM. *Priestley* & *Cavallo* ne sont nullement d'accord avec moi au sujet de l'évaporation d'un fluide aérien des végétaux, qui, selon eux, n'existe pas, ni pendant le jour, ni pendant la nuit. Leur opinion est que l'air que j'obtenois des plantes couvertes d'eau de source au soleil, n'étoit que l'air contenu dans l'eau avant que j'y misse les plantes, & qui, se plaçant sur les plantes en forme de bulles (comme il se place sur tout autre corps couvert de cette eau), s'y purifie, parce que les plantes en absorbent le phlogistique, qui fait leur principale nourriture (1). Je crois avoir déjà démontré la réalité de cette émanation aérienne des plantes dans un Mémoire lu à la Société Royale de Londres, le 3 juin 1782, & qui a pour titre: *Some farther consideration on the influence of the vegetable kingdom on the animal creation* (2); & j'en ai parlé depuis dans différens autres Mémoires.

On ne sauroit douter qu'il existe de l'air dans les végétaux: on trouve, dans différens écrivains, la description, & même des figures des vaisseaux aërières. Il me semble qu'il seroit étonnant que ce fluide, dont l'existence paroît certaine dans tous les végétaux, & dont quelques-uns en contiennent une quantité presque égale, & même supérieure à leur volume, tels que les oignons, les joncs, les roseaux, & tant d'autres, fût seul stagnant dans ces êtres, tandis qu'on ne doute pas de l'évaporation de leur humidité. On devroit s'en étonner d'autant plus, que l'air est un fluide beaucoup plus corruptible que la sève; & pour cette raison, je ne suis pas sans espérance que ces grands hommes, qui continuent à croire, jusqu'à présent, que ce phénomène est imaginaire, l'admettront un jour.

Il est indubitable que, si l'eau dans laquelle on enferme les plantes contient de l'air, les plantes l'absorberont en grande partie, tout comme elles absorbent de l'air dans l'atmosphère, qui en sort ensuite sous forme d'air pur. Mais j'ai prouvé, dans le Mémoire cité, que les plantes couvertes d'une eau qui, par une ébullition de plusieurs heures, avoit perdu tout arôme d'air, sont tellement en état d'en saturer au soleil cette eau, qu'elle en pétille comme le vin de Champagne, ou l'eau de Zelter. Cet air ne pouvoit tirer son origine de l'atmosphère, parce que l'orifice des vaisseaux qui contenoient les plantes étoit plongé dans des vases remplis de mercure. Il faut donc qu'il ait été fourni par les végétaux. On ne sauroit réfuter ce fait, à ce que je pense, que par une assertion gratuite

(1) Experiments and observations relating to various branches of natural Philosophy with a continuation of the observations on air; by Joseph Priestley.... The second vol. 1781, pag. 29 - 31.

(2) Philosophical Transactions, vol. LXXII, pag. 426.

& appuyée uniquement sur l'embarras où on se trouve pour y répondre, en disant que, quoique tout l'air soit, en apparence, dégagé de cette eau, elle en contient peut-être encore une grande partie, si obstinément inhérente à l'eau, qu'aucune ébullition n'est en état de l'en séparer. Je me suis étonné que ceux qui ont pu trouver bon de produire un tel raisonnement appuyé sur aucun fait, n'aient pas en même-tems crié au prodige, en attribuant aux plantes la force de dégager de l'eau un fluide si volatil, & cela en une quantité si considérable, tandis que la force irrésistible du feu n'en pourroit dégager un seul atôme. Mais j'abandonne volontiers au public le jugement de ma cause, & je pense que ceux qui croient encore avoir des raisons pour faire tout ce qu'ils peuvent, afin d'invalider ma doctrine sur l'évaporation diurne & nocturne des plantes, ne se refuseront cependant pas à convenir au moins que j'avois quelques raisons assez spécieuses pour l'établir.

Il n'y a que les plantes aquatiques, & sur-tout celles qui vivent sous l'eau, qui sont propres à l'expérience que je viens de citer; j'ai choisi, dans cette vue, la *conferva rivularis*. Les autres plantes ne sauroient souffrir le contact de l'eau privée de tout air, sans y pètir avant qu'elles aient pu communiquer leur air à l'eau; il est cependant assez facile de démontrer que les plantes qu'on expose au soleil, couvertes d'une eau dont on a expulsé tout air, & qui y périssent bientôt, ont réellement fourni de l'air. On le trouvera intimement mêlé avec l'eau, qui l'absorboit à mesure qu'il sortoit de la plante. Si, dès que les premières plantes qu'on couvre d'une telle eau y meurent, on les remplace par de nouvelles plantes, & celles-ci de nouveau par d'autres, on trouvera bientôt que l'eau en a pompé assez d'air pour ne plus tuer des nouvelles plantes qu'on y met: & c'est alors qu'on obtient de l'air déphlogistiqué dans cette même eau par le moyen de nouvelles plantes. De même, si l'on couvre d'eau bouillie une plante pendant la nuit, on trouvera cette eau en avoir pompé de l'air. Rien de plus facile que de s'en assurer, en examinant cette eau.

Une des preuves les plus démonstratives, que l'air contenu dans les plantes en sort continuellement, me paroît être que celui qu'on y trouve dans l'état naturel est toujours à-peu-près de la même qualité que celui qui les entoure; & que ce même air, lorsqu'on met un obstacle à sa sortie, en couvrant les plantes d'eau, se trouve pendant le jour être de l'air déphlogistiqué, & pendant la nuit de l'air méphitique. Appuyons ce raisonnement sur des faits, pour en pouvoir évaluer le degré de justesse qu'il en acquerra.

*Expérience I.* Je mis une douzaine des joncs *scirpus palustris*, dans un tube de verre bien transparent & large, fermé hermétiquement à une extrémité, & je le remplis d'eau de source.

*Expér. II.* Je mis une douzaine des mêmes joncs dans un pareil



tube rempli d'air commun, ayant soin que les racines de ces joncs baignassent dans de l'eau. Je mis les deux appareils au soleil. Au bout de quelques heures, j'ôtai de chaque tube quelques joncs, en les glissant à travers l'eau sous une cloche renversée & pleine d'eau. J'en exprimai l'air. Je trouvai celui de l'expérience première être déphlogistiqué. J'examinai aussi celui qui avoit été fourni par ces joncs, & qui se trouvoit ramassé au fond du tube : celui-ci étoit aussi déphlogistiqué, mais d'une qualité moins fine. L'air que j'exprimai des joncs de l'expérience II étoit un peu meilleur que l'air commun; & à-peu-près de la même qualité de celui dont le tube étoit rempli. J'ai déjà donné plus haut, la théorie applicable à ces deux expériences.

*Expér. III.* M'étant assuré que l'air dont les joncs de l'expérience première étoient remplis, étoit déphlogistiqué, je remplis ce tube d'un air entièrement phlogistiqué par l'influence nocturne des autres plantes, & dégagé de tout air fixe par des secousses dans l'eau.

*Expér. IV.* Je fis sortir l'air commun du tube de l'expérience II, en le remplissant d'eau, en y laissant toujours les joncs. Je remplis ensuite ce tube d'un air déphlogistiqué de 300 degrés, que d'autres plantes m'avoient fourni.

Après avoir placé au soleil ces deux tubes pendant environ une demi-heure, j'exprimai de la manière que je viens de décrire, l'air de quelques-uns des joncs des deux tubes. Je trouvai celui des joncs de l'expérience III être phlogistiqué & de la même qualité qu'étoit l'air dont le tube étoit rempli. Dans le peu de tems que les joncs avoient été exposés au soleil, ils n'avoient pas été en état d'améliorer, d'une manière sensible, cette grande masse d'air qui étoit enfermée avec eux. L'air exprimé des joncs de l'expérience IV étoit déphlogistiqué de la même qualité que celui dont le tube étoit rempli.

*Expér. V.* Je fis passer du tube de l'expérience IV l'air déphlogistiqué dans le tube de l'expérience III, après en avoir laissé échapper tout l'air phlogistiqué, en y laissant toujours le reste des joncs, que je m'étois assuré être remplis, dans ce tems, d'air phlogistiqué; & je remplis ce tube d'air inflammable.

*Expér. VI.* M'étant également assuré que les joncs qui restoit encore dans le tube de l'expérience III étoient, dans ce tems, remplis d'air phlogistiqué, je fis échapper tout l'air de ce tube, & je le remplaçai par de l'air fixe, tiré récemment de l'alkali fixe minéral, ou de la soude d'Espagne & de l'acide vitriolique.

Après avoir de nouveau laissé ces deux tubes au soleil pendant environ une demi-heure, je mis à l'épreuve les airs. Je trouvai celui que contenoient les joncs de l'expérience V, être de l'air inflammable, que je ne pus distinguer de celui dont le tube étoit rempli. L'air que les joncs de l'expérience IV contenoit alors, étoit de l'air fixe.

Je répérai ensuite ces mêmes expériences, avec cette seule différence, qu'au lieu d'exposer les tubes au soleil, je les plaçai dans un endroit obscur, en examinant les airs dans le même ordre que dans les expériences précédentes, & environ une demi-heure après que les tubes avoient été dans l'obscurité. Le résultat de ces dernières expériences se trouva conforme à celui des premières, c'est-à-dire, que l'air qui étoit dans les joncs se trouvoit, dans moins d'une demi-heure, être échappé entièrement, & remplacé par l'air, dont les tubes se trouvoient remplis.

Il me paroît que les conséquences qu'on peut tirer de ces faits, peuvent répandre beaucoup de lumière sur l'économie des végétaux. On en peut conclure, que l'air contenu dans les végétaux n'y est aucunement stagnant, mais qu'il se renouvelle complètement nuit & jour dans l'espace au moins d'une demi-heure.

Un jonc qui n'a pas des fissures par lesquelles l'air puisse s'échapper, ne fournit pas dans toute une journée autant d'air qu'il en contient lui-même, lorsqu'on l'expose au soleil couvert d'eau : les expériences citées prouvent cependant que si ce jonc n'avoit pas été pressé de tout côté par l'eau qui l'entouroit, & qui devoit naturellement obstruer notablement l'issue libre de l'air, & empêcher en même-tems l'entrée d'un air nouveau, il auroit renouvelé tout son air au moins une fois toutes les demi-heures. Ainsi il auroit, dans un beau jour, évaporé plus de trente fois autant d'air déphlogistiqué dans l'état de la nature qu'il en fournit dans l'eau; & il auroit de même méphitisé pendant la nuit infiniment plus d'air en contact avec lui, qu'il n'en fournit communément pendant la nuit étant couvert d'eau.

Si l'air dont je remplis les tubes dans les expériences que je viens de détailler, n'avoit fait que se mêler avec l'air contenu dans les joncs, sans expulser entièrement celui qui y étoit déjà, l'air exprimé de ces joncs auroit été un mélange des deux airs; ce que l'eudiomètre m'auroit indiqué; mais comme il se trouvoit être de la même qualité qu'étoit l'air en contact avec les joncs, il est démontré que tout l'air dont les joncs étoient remplis, avoit été expulsé, & remplacé par l'air du tube.

J'ai assez de confiance dans l'équité de ceux qui ont refusé jusqu'à présent aux végétaux toute émanation & toute absorption d'un fluide aérien, pour croire qu'ils seront satisfaits des expériences contenues dans ces deux derniers paragraphes; qu'ils cesseront de m'objecter que les plantes couvertes d'eau, au soleil, ne font que purifier l'air qui se dégage de cette eau; & qu'ils ne rejettent plus l'émanation aérienne des végétaux pendant la nuit, pour la seule raison que les plantes couvertes d'eau ne répandent que très-peu, ou, selon eux, point d'air dans cette eau.

Les expériences suivantes confirmeront de plus en plus ce que je viens de dire.

Je remplis de mercure un tube de verre long de trois pieds, & fermé hermétiquement à une extrémité, ayant fait monter toutes les petites bulles d'air qui restoient çà & là attachées aux parois internes du tube; je le renversai, en tenant son orifice baigné dans un baquet rempli de mercure. Il se forma au haut du tube un vuide de quelques pouces de longueur. J'y fis monter une jointure entière d'une plante des pays chauds, nommée par Linnée *cacalia anteuophorbium*. Elle se trouvoit entièrement au-dessus du mercure. Je mis cet appareil au soleil pendant quatre heures, après quoi-je trouvai la colonne de mercure considérablement baissée. Je ramassai l'air que la plante avoit fourni, en le faisant passer à travers l'eau dans une cloche renversée & pleine d'eau. Cet air égaloit la huitième partie du volume de la plante, & étoit si pur, qu'il enflammoit sur le champ un morceau de bois, dont l'extrémité contenoit encore un peu de charbon en feu. On peut conclure de ce fait, que l'air fourni par cette plante y avoit existé, & qu'après avoir été élaboré dans sa substance à l'aide du soleil, il en étoit sorti tout purifié. Cette transpiration aérienne a donc lieu dans les plantes à l'air ouvert. L'air déphlogistiqué que les plantes fournissent au soleil étant couvertes d'eau, est donc l'air des plantes, & non pas l'air de l'eau, quoique l'eau fournisse aussi, dans ce cas, une partie de l'air qu'elle contient. Une jointure semblable de cette plante, enfermée de la même façon dans ce vuide, & placée dans un endroit obscur, fournit aussi une quantité notable d'air, qui fut en partie air fixe, & en partie air tout-à-fait phlogistiqué. Les plantes évaporent donc de l'air réel dans l'obscurité comme à la lumière.

Je mis, le 2 de juin, une plante de joubarbe avec sa racine, occupant deux-pouces & demi d'espace, dans une cloche de verre haute de six-pouces, & de seize lignes en diamètre interne. Je renversai cette cloche, pleine d'air commun, dans un vase rempli de mercure, de façon que la plante ne fût pas en contact avec le mercure, étant serrée contre les parois de la cloche. Je laissai trois lignes de hauteur de mercure dans la cloche même, afin que l'air eût de l'espace pour s'étendre sans s'échapper de la cloche. Je plaçai l'appareil dans mon laboratoire, à dix heures du soir, dans un coin où il fait ombre en tout tems; le thermomètre étoit à 68 degrés (échelle de Fahrenheit). A minuit le mercure étoit monté d'une ligne dans la cloche. Le lendemain matin le mercure étoit monté à trois lignes. Le soir du même jour il étoit monté à cinq lignes. Le thermomètre se soutenoit à 68 degrés. Le 4 juin, à dix heures au matin, le mercure étoit tombé à une ligne au-dessous de la hauteur primitive. Le thermomètre n'avoit pas changé. Cet air se trouva être, pour une quatrième partie, de l'air fixe. Le reste fut entièrement phlogistiqué, éteignit sur le champ le feu, & ne se diminua pas par l'air nitreux.

Le 25 juin, j'enfermai avec deux-pouces d'air commun, à l'ombre & sur du mercure, une plante de joubarbe, occupant un-pouce & un-

quart d'espace. Pendant les dix premières heures, le volume d'air étoit diminué d'un dixième : ensuite le volume augmentoit graduellement. Le 27 juin au soir, le volume d'air étoit augmenté jusqu'à deux pouces trois quarts cubiques. En examinant cet air, il se réduisoit par des secouffes dans l'eau, à un pouce un tiers cubique. Le reste étoit phlogistique.

L'air commun ou déphlogistique, enfermé avec une plante sur du mercure dans l'obscurité, diminue de volume au commencement, parce que l'humidité que la plante évapore absorbe l'air fixe qui s'y forme. Cette évaporation étant bientôt ralentie, & l'air fixe que la plante évapore encore n'étant plus absorbé, le volume d'air augmente.

Moins il y a d'air enfermé avec une plante dans l'obscurité, d'autant plutôt son volume commence à augmenter. La raison en est palpable.

---

\* Errata pour le Cahier de Janvier.

Page 69, ligne 13, pour l'étain, lisez le cuivre  
ligne 14, pour le cuivre, lisez l'étain.

---

## OBSERVATIONS

### SUR LA PREHNITE DE M. WERNER;

Par M. SAGE.

LA Chimie va contracter de nouvelles obligations avec les savans françois qui s'occupent de la confection d'Annales, où ils insèrent non-seulement leurs travaux, mais encore des traductions dans lesquelles ils font parler leur nouveau langage aux allemands. Cependant les françois desirent que leurs traductions soient moins germaniques, & les épreuves corrigées : tout ouvrage destiné à faire époque devant être soigné.

A l'exemple des botanistes, M. Werner, Inspecteur des mines de Freyberg, vient de donner un nom d'homme à la pierre verte du Cap de Bonne-Espérance, que j'avois désignée sous le nom de chrysolite ; la reconnoissance a porté ce savant faxon à la nommer prehnite, parce qu'elle lui avoit été donnée par le Colonel de Prehn. Si cette espèce de schorl est destinée à porter un nom d'homme, il me paroît que ce doit être celui de M. l'Abbé Rochon, qui l'a fait connoître en France il y a au moins quinze ans ; mais les corps organisés n'ayant rien de congénère avec les substances minérales, & un nom d'homme ne pouvant servir de rapprochement en lithologie, je pense que cette trivialité ne doit pas être admise, parce qu'elle est insignifiante & propre à éloigner des connoissances méthodiques.

La pierre que j'ai nommée *Chrysolite du Cap*, estimée précieuse par M. l'Abbé Rochon, faisoit partie du cabinet de M. le Comte d'Angivillers; il ne me fut pas possible alors de m'en procurer pour l'essayer. Mais ayant tenté depuis l'analyse de la véritable chrysolite & de cette espèce de schorl verd du Cap, j'ai reconnu qu'il n'y avoit de ressemblance que dans la couleur: aussi ai-je fini par ranger cette pierre parmi les schorls argileux. Voyez le N<sup>o</sup>. 81 de la description du cabinet de l'Ecole Royale des Mines, que j'ai publié en 1784, j'y ai désigné la pierre verte du Cap, par la phrase: *Schorl verd clair, transparent, lamelleux*, faisant feu avec le briquet.

Ce schorl du Cap exposé au feu y perd aussi-tôt sa transparence, de même que le peridot ou émeraude du Brésil; à un feu plus violent il se fond, se boursoffle, & produit un émail d'un verd brunâtre, cellulaire qui ne se rassemble point en masses continues, ce qui est le propre de plusieurs schorls en roche.

Le schorl verd du Cap est coloré par du fer, j'ai extrait ce métal en distillant une partie de cette pierre avec quatre parties de sel ammoniac dont la portion qui n'a point été décomposée s'est sublimée & colorée en jaune. Si l'on verse dans la dissolution de ce sel ammoniac martial, du tartre animalé (1), il se précipite en bleu de Prusse.

Ce qui reste dans la cornue est blanc, en partie déliquescant, propriété qu'il doit à du sel calcaire formé par l'acide marin du sel ammoniac & la terre calcaire qui est une des parties constituantes du schorl verd lamelleux du Cap.

En lavant ce résidu il reste une terre qui ne se vitrifie point; je la considère comme le schorl pur, lequel n'est pas plus fusible que le rubis, la chrysolite, le berylle. C'est cette matière salino-pierreuse qu'on a confondue avec le quartz divisé, qu'on nomme terre siliceuse & *silice* dans le langage des chimistes néologues.

M. Werner pense qu'on doit classer la pierre verte du Cap entre la zéolite (2) & les schorls.

M. Jacquet a nommé cette pierre *prase cristallisée*.

M. Bruckman la regarde comme un feld-spath.

M. Hassenfratz a fait mention de ce schorl verd du Cap dans le Journal de Physique du mois de février 1788. Sans lui affecter de nom, sans citer le pays où il s'est trouvé, il le caractérise par la phrase suivante:

*Pierre silicée, calcaire, alumineuse, ferreuse, magnésienne, de couleur*

(1) Je ne cherche pas à faire assaut de nomenclature avec les chimistes néologues, mais il me semble que cette expression rend mieux la chose que *prussiate*.

(2) Ce schorl s'éloigne de la zéolite en ce qu'il ne fait pas de gelée avec les acides, & que celle-ci contient du quartz.

verte, en masses lamelleuses, demi-transparentes, dont la surface est cristallisée en faisceaux.

Je ne puis me dispenser de faire observer qu'une définition doit être claire, que celle qui précède ne l'est point. Lorsqu'on emploie l'épithète *alumineux*, on exprime une substance dont on peut retirer de l'alun par la seule lessive. Le schorl verd du Cap demande à être vitriolisé avant d'en produire, & la quantité d'alun qu'on en retire est relative à celle de l'argile que ce schorl contient.

Le mot *ferreux* n'est point français, &c.

M. Hassenfratz dit que sa pierre verte qu'il tenoit de Madame la Comtesse de la Marck, lui a produit par quintal,

Silice . . . . .	50	liv.
Chaux . . . . .	23	4
Alumine . . . . .	20	4
Oxide de fer . . . . .	4	9
Eau . . . . .	0	9
Magnésie . . . . .		5

M. Klaproth, qui a donné l'analyse du schorl verd du Cap, sous le nom de chrysolite, dit qu'il contient par quintal,

Terre siliceuse . . . . .	43	$\frac{5}{6}$
Alun . . . . .	30	$\frac{1}{3}$
Calcaire . . . . .	18	$\frac{1}{3}$
Martiale . . . . .	5	$\frac{2}{3}$
Eau & gaz . . . . .	1	$\frac{1}{6}$

On trouve même comparaison, même conclusion, & presque les mêmes rapports dans les analyses de MM. Hassenfratz & Klaproth : ce qui donne à leur travail un air de famille.

On trouve dans les nouvelles Annales de Chimie la traduction de l'analyse de la chrysolite, publiée en allemand par M. Klaproth ; ce savant dit que j'ai produit une assertion sans fondement en avançant que le cobalt est un des principes colorans de la prase. Cet homme célèbre ne me feroit pas habiter la région des hypothèses, s'il eût vu & essayé le beau morceau de prase qui est dans le cabinet de l'Ecole Royale des mines. Lorsque Madame la Margrave de Bade m'envoya cette prase, elle étoit couverte d'une efflorescence noire de cobalt qui est devenue lilas. Cette espèce de prase ayant fondu avec le borax, & avec l'alkali, me produisit constamment du verre bleu.

Un autre morceau de prase sur lequel il n'y avoit point d'efflorescence

de cobalt, ayant été fondu avec du borax, produisit un émail d'un brun rougeâtre, tandis que la même prafe, après avoir été fondue avec l'alkali fixe, produisoit un émail bleu.

Ayant distillé une partie de cette prafe avec six parties de sel ammoniac, celui-ci se sublima sans se colorer; ce qui restoit dans la cornue avoit une couleur verte, attiroit l'humidité de l'air; ce résidu mis en digestion dans l'alkali volatil lui communiqua une belle teinte bleue (1); la prafe ainsi décolorée laisse du quartz argileux.

Ayant fait évaporer l'alkali volatil, il resta au fond de la capsule une poussière d'un verd tendre, que j'ai reconnue être de la chaux de nickel. Lorsque je lus à l'Académie, l'année dernière, l'analyse de la prafe de Cofemitz, que je tenois de M. Dantz, j'ignorois que M. Klaproth eût traité cette substance & y eût aussi trouvé le nickel.

P. S. M. Hielm dit dans le Journal de Physique précédent que je lui ai fait un léger reproche en parlant de la molybdène; j'ai dit, il est vrai, que ce savant avoit assigné à ce minéral un rang parmi les substances métalliques, qu'il s'étoit contenté d'annoncer qu'il avoit réduit ce minéral, mais qu'il n'avoit point publié les propriétés du régule qu'il en avoit obtenu. Si j'eusse connu la suite des travaux que cet habile chimiste a faits sur la molybdène, je me serois empressé de lui rendre les témoignages de la reconnoissance qui est dûe à ses travaux intéressans, puisque c'est d'après son autorité que j'ai classé la molybdène parmi les substances métalliques.

## LE T T R E

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR LA PRÉPARATION DE L'EXTRAIT DE CIGUE.

MONSIEUR,

Permettez-moi quelques observations sur le procédé de l'extrait de cigue que vient de décrire dans votre Journal du mois de mai M. Couret. Je me serois dispensé de les faire, si l'art de guérir n'y étoit intéressé.

(1) Le fer ne se trouve qu'accidentellement dans la prafe, est étranger à sa couleur verte, & y introduit des taches jaunes qui font donner à cette pierre le nom de chrysoprafe; elle ne contient point de cuivre, quoique M. Achard l'ait avancé.

L'Auteur de ce procédé dit qu'après avoir filtré le suc exprimé de la ciguë, il le met dans une bassine avec quelques blancs d'œufs & quelques grains de crème de tartre, qu'il fait bouillir le tout quelques minutes, & que quand la lessive du végétal est coagulée, il évapore le suc passé à travers une étamine au bain-marie jusqu'en consistance de miel, qu'alors il ajoute la matière résineuse restée sur l'étamine qu'il a préalablement fait sécher & mettre en poudre. Telle est en abrégé la méthode de M. Couret: voici maintenant ce que je lis dans les additions aux Récréations Chimiques de *Model*, premier volume, page 419.

« On a mis en usage différens moyens pour préparer l'extrait de ciguë ;  
 » les uns ont indiqué de dépuré le suc de la plante, & de l'évaporer  
 » jusqu'à consistance requise ; les autres, qu'on y mêlât de la poudre de  
 » ciguë, ou bien de la féculé verte ; il y en a enfin qui ont prescrit de  
 » faire évaporer tout simplement le suc de la plante, passé à travers un  
 » linge ferré ; c'est même la méthode de M. *Stork* ; mais il faut convenir  
 » que cet extrait ainsi préparé est grumeleux, parce que la matière  
 » coloranté verte étant exposée long-tems à l'action d'une chaleur  
 » continue, se décompose à la manière des substances résineuses.  
 » D'ailleurs, je crois que si l'odeur virulente est nécessaire à la vertu de  
 » l'extrait de ciguë, il n'en reste presque plus ; au lieu qu'en évaporant  
 » sur plusieurs assiettes le suc de ciguë dépuré à froid & filtré, ajoutant  
 » ensuite la féculé verte de ce même suc, séparé, séché & pulvérisé  
 » comme je l'ai dit dans mes observations précédentes, & à-peu-près  
 » la même quantité de poudre faite avec les feuilles de ciguë mondées  
 » de leurs tiges, & mêlant le tout très-exactement pour former une  
 » masse pillulaire, on parvient à conserver dans cet extrait les principes  
 » volatils & fixes contenus dans cette plante ».

Vous jugez aisément, Monsieur, que l'extrait de ciguë préparé ainsi contient tous les principes de la plante réunis, pour ainsi dire, comme dans leur état naturel ; tandis que dans le procédé dont il s'agit, la matière résineuse verte s'est trouvée séparée, que la substance féculente obtenue en faisant bouillir le suc reste confondue avec les blancs d'œufs, qu'enfin la crème de tartre agissant à la manière des acides sur le principe odorant, doit nécessairement apporter une altération sensible dans la manière d'être de l'extrait, & vraisemblablement dans ses propriétés.

Il n'y a point de pharmaciens un peu exercés qui ne sachent que le suc exprimé de la plupart des plantes de la famille des crucifères & des ombellifères étant filtré à froid, & exposé ensuite à la plus douce chaleur, perd aussi-tôt sa transparence, & laisse appercevoir une féculé blanchâtre, qui flotte dans la liqueur, & se précipite ; or, c'est cette matière prétendue résineuse pour la séparation de laquelle M. Couret emploie, mais très-inutilement, & la chaleur de l'ébullition, & tous les moyens pratiqués de clarification.



Un autre défaut d'exactitude qu'on ne peut encore se dispenser de reprocher à M. *Couret*, c'est sa parfaite indifférence sur le point de maturité où il faut choisir la ciguë destinée à la préparation de l'extrait ; rien cependant ne paroît influer davantage sur sa propriété : ce point de maturité est l'instant où la plante va fleurir ; elle est alors d'une virulence beaucoup plus considérable que quand elle est trop jeune , ou en pleine floraison ; sans doute aussi tous les pays, tous les aspects , tous les terrains ne produisent pas une ciguë également, efficace, ce qui fait qu'elle n'a pas toujours eu une réussite constante entre des mains très-habiles ; mais l'insuffisance d'un remède dans certains cas n'est pas un motif de prescription : souvent les spécifiques les mieux reconnus manquent l'effet pour lequel ils sont recommandés.

Je pense donc que M. *Couret* avant de rendre compte de ce qu'il a vu & fait , devrait au moins se mettre au courant des travaux qui l'ont précédé , en lisant , par exemple , les notes de la nouvelle édition de la Chimie Hydraulique du Comte de la *Garaye* , il trouvera amplement de quoi rectifier ses idées sur les extraits dont la préparation plus soignée & mieux entendue paroît fixer l'objet de ses recherches.

Je suis , &c.

## LETTRE

DE M. DE BOURNON,

Lieutenant de MM. les Maréchaux de France ;

A M. DE LA MÉTHÉRIE ;

SUR LE SPATH ADAMANTIN ET L'ADULAIRE.

MONSIEUR,

Si jamais les sciences n'ont eu une époque plus florissante que celle dans laquelle nous nous trouvons , il faut avouer aussi que pour nous , & principalement pour nos neveux , leur étude devient infiniment pénible. La masse des ouvrages se multiplie de jour en jour , & comme presque tous renferment quelques nouvelles découvertes ou observations , l'individu qui se livre à une science quelconque se trouve nécessairement de connoître , non-seulement les ouvrages qui l'ont devancé dans

cette science, mais encore ceux qui paroissent annuellement. Il découle de-là un inconvénient capital pour la science, qui est d'obliger l'individu qui la suit à une dépense souvent beaucoup au-dessus de ses facultés : en second lieu, la plus grande partie de ces mêmes ouvrages ne consistent qu'en une répétition de choses déjà connues, parmi lesquelles se trouvent intercalées celles qui seules sont nouvelles, il resteroit souvent bien peu de page d'un ouvrage si l'on vouloit le réduire à la seule partie renfermant ces considérations ou observations neuves, qui seules cependant sont dans le cas d'intéresser la science & le lecteur. Il résulte pour ce à la lecture une perte considérable de tems, inconvénient plus grand que le premier, parce que rien ne peut l'en dédommager. Combien ne seroit donc pas précieux l'ouvrage qui s'attacheroit simplement à rendre annuellement & dans le moins d'espace possible les nouveaux progrès de chaque science ? C'est là, Monsieur, l'obligation que nous vous avons, rien n'est à la fois plus intéressant & plus satisfaisant que le tableau analytique que vous nous donnez chaque année en tête de votre Journal, sous le titre de Discours Préliminaire, & je partage avec tous les naturalistes la reconnaissance qu'ils vous doivent pour ce qui concerne leur partie.

Dans celui de cette année, Monsieur, en rassemblant le peu de connoissances que nous pouvons encore avoir sur la substance à laquelle on a donné le nom de spath adamantin, vous paroissez adopter la manière suivant laquelle j'ai eu l'honneur de vous dire que je la considérais ; & en effet je la regarde comme appartenant au genre du feld-spath, dont elle formeroit une nouvelle variété. Ce n'est pas cependant que je la considère comme étant d'une nature parfaitement identique celle d'un morceau de feld-spath extrait au hasard d'une roche de granit ; je n'en serois pas alors une variété de cette substance. Sa pesanteur spécifique est beaucoup plus considérable, sa dureté l'est aussi, tout annonce donc dans cette pierre une différence qui tient à quelque cause ; mais cette cause, fût-elle même, ainsi que je le pense, la présence d'une autre substance qui s'y seroit introduite à l'époque de sa formation, cette raison suffiroit-elle pour en faire une substance particulière, lorsqu'à tout autre égard elle se rapporte au feld-spath ? non sans doute, & si cela étoit, nous verrions dans l'instant le cercle des nouvelles substances s'accroître de manière à nous étonner. D'abord quant à la pesanteur, un coup-d'œil jetté sur le tableau que nous a donné M. Brisson à la suite d'un travail, qui a dû être énorme, vous fera voir combien il y a de différence à cet égard, entre des substances de même nature. Il en est de même à l'égard de la dureté ; combien, par exemple, le quartz gras n'est-il pas plus dur que les autres variétés de la même substance ? ne connoissons-nous pas aussi un feld-spath d'une belle couleur verte, d'une dureté considérable. Aussi M.

de Romé de Lille, en donnant pour guide de l'identité de nature dans les minéraux, la dureté, la pesanteur & la forme, dont le rapport est constant dans les substances parfaitement homogènes, avertit-il lui-même (*caractères extérieurs des minéraux*, p. 28) que le mélange des substances différentes ayant souvent lieu, & ce mélange pouvant modifier, jusqu'à un certain point, la dureté & la pesanteur de celle dans laquelle il entre, la forme alors est le caractère décisif à consulter.

Avant de connoître le spath adamantin, autrement que par les descriptions qui en avoient été données, l'expression seule de prisme hexaèdre tronqué net à ses extrémités, dont on se servoit pour désigner sa forme, me le représentoit sous celle d'un prisme hexaèdre droit; ou dont les plans extrêmes seroient perpendiculaires sur les faces du prisme, ainsi que dans le prisme hexaèdre de l'émeraude; mais le premier morceau qui m'en a été envoyé a détruit bien vite cette fautive idée. En effet ce prisme de spath adamantin, dont les plans extrêmes sont bien sensiblement les véritables plans de la nature, & non des cassures, au lieu d'avoir ces plans perpendiculaires sur les faces, forment avec elles un angle obtus de  $115^{\circ}$  & un angle aigu de  $65^{\circ}$ , les six angles du prisme hexaèdre sont de  $120^{\circ}$ , & l'inclinaison des plans extrêmes regarde deux des bords opposés du prisme; en sorte que ce spath adamantin, qui vient de Chine, a en tout absolument la même forme que le cristal de feld-spath, pl. 3, fig. 84 de la Cristallographie de M. de Romé de Lille. Cette substance a en outre un tissu lamelleux & chatoyant sur les faces analogues à celles du feld-spath; qui présentent le même aspect: j'ai vu depuis plusieurs autres morceaux de spath adamantin, offrant la même manière d'être que celui que je viens de décrire, & je regarde en conséquence la forme que j'ai citée comme étant celle propre à cette variété de feld-spath.

La Chine n'est pas la seule patrie de cette substance, je l'ai rencontrée pour la première fois, il y a plus de deux ans dans les roches granitiques du Forez; elle y habite un beau filon de feld-spath, le même dans lequel j'avois déjà trouvé quelque tems auparavant les premières émeraudes, qui avoient été citées comme indigènes à la France. Ce spath adamantin est d'un rouge violet, & présente le même aspect que celui de la Chine. Quoique sa pesanteur soit considérable, je la crois cependant un peu inférieure à celle de celui de la Chine; sa dureté varie considérablement, j'en ai trouvé des morceaux assez tendres pour être aisément entamés avec un instrument tranchant, tandis que d'autres visiblement de la même nature & du même filon sont assez durs pour couper le verre aussi net & presque aussi facilement que le fait le diamant. La même observation m'avoit déjà été offerte par l'émeraude de ce même filon; quelques-unes des

cristaux que j'en ai trouvés & qui tous sont fort petits, ont la dureté propre à cette pierre, tandis que d'autres sont très-tendres, se laissent entamer facilement, & approchent par-là de la substance à laquelle M. Verner a donné le nom d'apatite. La plupart des morceaux de spath adamantin, que j'ai extraits de ce filon, sont adhérents à un feld-spath d'un blanc jaunâtre, qui est celui qui forme principalement ce même filon: la comparaison des deux substances se fait alors très-facilement, & l'on ne peut douter que ce ne soit la même. Il y a d'ailleurs de ces morceaux où le feld-spath se perd insensiblement dans le spath adamantin de manière à se confondre avec lui: je vous dirai même plus, j'ai observé assez constamment que le feld-spath qui est ainsi voisin du spath adamantin, a une dureté plus considérable que celui des autres parties du filon. Le morceau de spath adamantin de la Chine, dont j'ai parlé précédemment, est de même accompagné de quelques parties de feld-spath d'un blanc jaunâtre, ayant beaucoup de rapport avec celui du Forez.

Tout paroît donc, Monsieur, devoir conduire le naturaliste à considérer le spath adamantin comme appartenant à une variété de feld-spath: je dis le naturaliste, car je ne serois nullement étonné de voir la chimie, à laquelle nous n'avons encore l'obligation de la connoissance de la composition d'aucune des substances lithologiques primitives, en juger autrement. Je vois, par exemple, page 152 de votre Journal du mois de février dernier, que M. Klapproth a trouvé que cette pierre contenoit une terre nouvelle; si cette terre n'a pas été le produit d'une nouvelle combinaison due à son opération, je ne conçois pas son existence dans le filon de feld-spath, dont je viens de vous parler, & dans lequel, ôté le spath adamantin, qui ne s'y rencontre qu'en très-petite quantité, rien n'annonce l'existence d'une terre nouvelle, différente de celle avec laquelle la nature a opéré la formation des pierres primitives. Se seroit-elle donc bornée dans ce travail particulier à la seule formation de la petite partie de cette terre, nécessaire pour donner l'existence à ce spath adamantin? ce seroit dans la suite de son travail, pour former les substances primitives, un écart bien singulier. M. Klapproth a trouvé de même une terre primitive nouvelle dans le jargon de Ceylan, & en très-grande quantité, puisqu'elle en fait les  $\frac{68}{100}$ . Voilà donc deux nouvelles terres primitives à ajouter encore à la masse de celles que la chimie nous a déjà données, & sans doute nous sommes loin encore de tenir la dernière. La grande quantité d'hyacinthes que m'a fourni le ruisseau le Rion Pezzoulin, à Espailly près du Puy en Velay, & qui m'a mis dans le cas d'en déterminer la forme primitive, qui ne l'avoit pas encore été, m'a permis de les comparer au jargon de Ceylan; il en résulte que la forme est absolument la même, même identité dans les angles; or je

penfé qu'il en eft du jargon de Ceylan à l'hyacinthe, comme du fpath adamantin au feld fpath.

Mais la pefanteur fpécifique du fpath adamantin eft bien différente de celle du feld-fpath, puiſque, fuivant M. Briſſon, elle eft à cette dernière, dans le rapport de 3,87 à 2,59, en prenant un terme moyen dans celles très-variées qu'il donne pour cette ſubſtance, après en avoir mis de côté, cependant celle de 3,10, que lui a offert un feld-fpath vert & blanc, & qui commence à ſe rapprocher de notre fpath adamantin (1). D'où peut venir cette grande différence de pefanteur; c'eſt une queſtion qu'il n'eſt pas facile de réſoudre. Pour l'eſſayer cependant, j'obſerve que les derniers morceaux de fpath adamantin que j'ai trouvés, contiennent preſque tous une ſubſtance d'un très-beau bleu foncé, d'une dureté de beaucoup ſupérieure encore à celle du fpath adamantin, & ayant de la difformité. Cette ſubſtance que je ne puis rapporter qu'au ſaphir, forme ſouvent de petites raches dans la ſubſtance même du fpath adamantin, qui en eſt alors légèrement piqueté, & ces morceaux m'ont paru ſenſiblement plus durs que les autres. Nous avons déjà vu que le même filon avoit donné pluſieurs petites émeraudes. Seroit-ce à l'union du principe qui conſtitue les gemmes avec le feld-fpath, que le fpath adamantin devoit ſon excès de dureté & de pefanteur ſpécifique? Quant à la dureté, on ſent très-aifément qu'en effet cette union ne pourroit qu'augmenter la ſienne; mais à l'égard de la pefanteur, quoique celle du ſaphir ſoit un peu ſupérieure à celle même du fpath adamantin, la ſubſtance du feld-fpath dominant de beaucoup dans le fpath adamantin, elle ne ſuffiroit pas pour donner à ce dernier l'excès de pefanteur qu'il a ſur le feld-fpath. Mais l'on peut concevoir très-bien, ce me ſemble, que l'introduction d'une nouvelle ſubſtance dans la compoſition d'une pierre quelconque, peut donner à celle qui en réſulte tel nouvel arrangement dans ſes parties, que ſous le même volume, elle contienne une plus grande quantité de ſubſtance, les parties étant plus approchées. Rien ne doit être plus commun que de trouver dans les filons de ces ſubſtances dans la formation deſquelles il s'eſt introduit des parties d'autres ſubſtances; auſſi eſt-ce particulièrément à eux que nous devons ſi ce n'eſt tout, du moins la plus grande partie des nouveaux individus qui viennent journellement enrichir la lithologie.

---

(1) Dans une Lettre que je reçois à l'inſtant, de M. de Romé de l'Ifle, cet illuſtre naturaliſte me mande, qu'il vient de faire peſer un morceau de fpath adamantin, qui lui avoit été remis par le ſieur l'Aunoy comme un feld-fpath venant d'Eſpagne. Il a donné 3,05. Ce fpath adamantin, que je me rappelle avoir vu dans ſon cabinet, eſt parfaitement analogue à celui du Forez. Voilà donc encore une nouvelle variété de pefanteur dans cette ſubſtance. Cette dernière ſe rapproche beaucoup de celle de 3,10 du feld-fpath vert & blanc, cité par M. Briſſon.

Dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois d'avril dernier, M. Struve fait aux naturalistes une question qui a trait à une autre variété du feld-spath, qui a été nommée *adularia* par le Père Pini. *Doit-on, demande-t-il, regarder l'adulaire comme une nouvelle espèce de feld-spath, ou comme une variété de feld-spath ordinaire?* Sans prétendre vouloir décider cette question, que ce savant naturaliste résout lui-même de la manière qui, je crois, est la plus conforme à la nature de cette substance, dans la partie de son Mémoire, qui suit cette question, je vais hasarder ici quelques réflexions ayant rapport à ce sujet.

En lithologie, il paroît que le plus ou moins de transparence des cristaux tient autant à l'homogénéité des parties de la substance qui cristallise, qu'à la précipitation régulière & non troublée de ces mêmes parties; en sorte que plus un cristal a de diaphanéité, & plus étoit pure la substance dissoute qui lui a donné naissance. Toute substance étrangère, qui vient se joindre à elle, en altère plus ou moins la transparence, & finit par la rendre totalement opaque, si elle est abondante. Il paroît aussi que plus la cristallisation a été régulière, tant à raison de l'homogénéité des parties cristallines, qu'à raison de la tranquillité & de la régularité avec laquelle s'est faite la précipitation, plus les cristaux approchent de la forme primitive qui leur est propre, & que l'on conçoit devoit être toujours la plus simple de celles qu'affecte la substance. C'est ainsi, par exemple, que dans les géodes qu'offre le rocher calcaire de Coufon, près de Lyon, les rhombes de spath calcaire muriatique, qu'on y rencontre, sont souvent si parfaitement diaphanes, qu'ils le disputent au cristal de roche. Or, ces géodes ayant une enveloppe solide, puisqu'elle est formée par un filix calcaire, les parties cristallines dissoutes dans le fluide, qui a pénétré dans la cavité, ont pu y jouir, lors de leur précipitation, de toute liberté & tranquillité.

Appliquant ces principes à l'*adularia*, je vois d'un côté une substance diaphane, & de l'autre des cristaux affectant non-seulement la forme propre au feld-spath, mais encore une de celles qui se rapproche le plus de la forme primitive de cette substance, qui dans nombre des cristaux qui lui appartiennent, s'en écarte considérablement. Parmi ceux que M. Struve cite dans son Mémoire, la première se rapporte à la fig. 89, Pl. III, de la Cristallographie de M. de Romé de l'Isle, dont une des faces triangulaires des sommets dièdres, a assez empiété sur l'autre, pour la faire disparaître totalement; la troisième se rapporte à la fig. 88. Dans le même cas & pour concevoir la seconde, il faut se représenter le cristal fig. 89, dont deux des faces opposées, & par conséquent autres que celles qui sont adjacentes, ont pris beaucoup de largeur aux dépens des deux autres, ce qui rend le cristal très-applati, mais ne le rend nullement rectangulaire: que M. Struve mesure exactement les angles, je suis très-persuadé qu'il n'en trouvera aucuns de véritablement droits. L'*adularia* n'est

n'est donc qu'un feld-spath, & même le feld-spath le plus pur (1). Je serois, d'après cela, bien loin de le regarder comme un passage du feld-spath au quartz. Les substances lithologiques peuvent dans la nature se pénétrer l'une & l'autre, se décomposer, & laissant alors à nud leurs principes les plus fixes, après avoir perdu les autres, présenter leurs bases; mais je ne crois pas plus au passage de l'une à l'autre, que je ne croirois au passage d'un chêne à un sapin. Par exemple, ici si jamais la nature a conservé ses caractères, c'est bien dans l'adularia, puisqu'elle conserve parfaitement sa forme, & que cette forme est celle du feld-spath.

Je ne puis m'empêcher de réclamer ici, à raison du nom d'adularia donné à cette substance, contre les nouvelles dénominations que les Auteurs s'empressent de donner à toute substance qui, pour eux, dans le moment où ils l'observent, ne se rapporte pas facilement parmi celles connues, ou leur présente quelques différences non encore remarquées. L'observation réfléchie vient ensuite placer ces mêmes substances à leurs véritables places; mais les noms restent, se perpétuent, & ne peuvent bien souvent que jeter dans l'erreur ceux qui commencent l'étude de la minéralogie.

Au surplus, Monsieur, l'adularia n'est point particulier au Saint-Gothard, ce feld-spath transparent s'est rencontré, en assez grande abondance depuis deux ans, dans une montagne voisine du village de Saint-Christophe, dans une partie du Dauphiné, qui porte le nom de l'Oïsan. Il y présente toutes les variétés de forme que donne celui du Saint-Gothard, & m'a fourni en outre d'autres très-jolies variétés; tous les cristaux n'en sont pas diaphanes, nombre sont dénués de transparence. J'ai trouvé aussi dans le Forez la même variété de forme; mais les cristaux en sont parfaitement opaques, dans le genre de ceux de Baveno. Parmi les cristaux que je possède du Saint-Gothard plusieurs m'ont fourni les variétés de cristallisation, Romé de l'Isle, Pl. III, fig. 86 & 87, étant de même à l'état transparent.

Je suis, &c.

---

(1) Dans la même Lettre que j'ai citée précédemment, M. de Romé de l'Isle me fait l'amitié de me faire part de la nouvelle acquisition qu'il vient de faire de plusieurs superbes cristaux de feld-spath transparent ou adulaire appartenans au Saint-Gothard. Outre les variétés de forme dont je viens de parler, & celle fig. 93, Pl. III de la Cristallographie de cet Auteur, existe la mixte, fig. 96. Que faudroit-il donc que la nature fit de plus, pour désigner aussi clairement qu'il est possible, la véritable nature de cette substance ?



## DESCRIPTION

## DU MUSOPHAGE VIOLET;

Par M. PAUL ERDMAN ISERT:

Traduite des Mémoires des Curieux de la Nature de Berlin  
pour l'année 1788.

UN séjour de trois ans que j'ai fait à la Guinée, m'a fait voir combien nous sommes peu avancés dans la connoissance des oiseaux qui se trouvent dans cette contrée.

La plus grande partie de ceux qui se présentent d'abord à nos yeux, sont même des espèces inconnues à l'ornithologue européen. Parmi ceux-là appartiennent, par exemple, le *Parra* du Sénégal, le pélican & quelques autres espèces. Les espèces de *Heron* qui se trouvent auprès d'un fleuve nommé *Volta*, sont très-nombreuses. J'en connois six espèces différentes, dont j'en donnerai la description, lorsque l'occasion se présentera. On trouve par-tout un très-grand changement & une quantité considérable de nouveaux genres. Les deux oiseaux que j'ai fait graver d'après nature, & que je possède encore, formeront un nouveau genre, & seront désignés sous le N<sup>o</sup>. 1. Ils appartiennent à la classe des *Guépiers*, & se rapprochent beaucoup de l'espèce de *Crotophaga* & *Trogon*.

Mais les dents claires qui accompagnent les deux mâchoires, & l'extrême longueur des supérieures, le distinguent principalement du premier, & il diffère beaucoup du dernier par la forme de ses pieds.

Ses caractères généraux sont les suivans :

*Musophage* ( Pl. I. )

**LA TÊTE.** Le bec est court & triangulaire. La mâchoire supérieure est très-voutée, & a un grand prolongement, qui va presque jusqu'au milieu du sommet de la tête. La mâchoire inférieure est plus courte que la supérieure, un peu plate & emboîtée dans la supérieure. Toutes les deux sont accompagnées de dents, qui vont depuis l'extrémité du bec jusqu'à son milieu, & dont les antérieures sont les plus grosses.

**LE NASEAU,** situé au milieu du bec, est pelé, retroussé & ovale.

**LE CORPS** est allongé.



LES PIEDS, sont propres à marcher (*ambulatorii*) pelés & pourvus de quatre doigts.

N<sup>o</sup>. 1. *Musophage violet.*

La tête violette, le sommet de la tête d'un rouge de pourpre, vers les tempes, sous les yeux il y a une ligne blanche qui va obliquement. Les paupières sont pourprées. La pupille d'un bleu obscur, la peau de l'iris de couleur de foie. Le bec très-rouge, & les mâchoires supérieures très-longues, & d'un jaune très-marqué.

Le col, la poitrine & le corps, sont généralement violets.

La queue est de la longueur du corps, cunéiforme, retroussée à la partie supérieure, violette, & à la partie inférieure luisante; elle est composée de neuf pennes.

Les pieds sont noirs; le doigt du pied du milieu est presque le double plus grand que tous les autres. Les griffes d'une longueur moyenne, demi-lunaires & noires.

Il est bon d'avertir que l'oiseau a été représenté un peu en petit en le gravant.

Longueur de l'oiseau, depuis le bout du bec, jusqu'à la pointe de la queue . . . . . 19 pouces.

Longueur de la mâchoire supérieure . . . . . 1 pouce 6 lign.

Depuis la pointe du bec jusqu'au naseau . . . . . 6 lign.

Longueur du naseau . . . . . 3 lign.

Depuis la pointe du bec jusqu'à la nuque . . . . . 2 pouces 6 lign.

Longueur du col . . . . . 4 pouces.

— du corps . . . . . 6 pouces 6 lign.

— de la queue . . . . . 6 pouces 4 lign.

— des pieds . . . . . 2 pouces.

— du gros doigt du pied en y comprenant

les griffes . . . . . 2 pouces.

— du reste des autres doigts . . . . . 1 pouce 2 lign.

Ce charmant oiseau habite la plaine, au bord de la rivière, dans la province d'*Acra* dans la Guinée. Il ne se nourrit, autant que j'ai pu le découvrir, que des fruits du *Musa paradisiaca* & *Sapientum*.

Il est rare, car je ne pus m'en procurer qu'un seul, quoique je me donnasse toutes sortes de soins.

MUSOPHAGÆ VIOLACEÆ, DESCRIPTIO COMPENDIOSIOR.

Caput. *Pileus purpureus, linea sub oculis albida; ciliæ purpureæ oculi: pupilla chalybaca, iris fusca, rostrum basi flavissimum supra verticem frontis formi elongatum, crassum trigonum, maxillis utrinque dentatis, basi flavissimum, apice coccineum, lingua integerrima crassiuscula.*

Collum, }  
 Pectus, } *Violaceum.*  
 Corpus, }

Alæ violaceæ : remiges primariæ medio utrinque purpureæ.

Cauda elongata , cuneiformis obtusa violacea ex redricibus IX composita. Pedes ambulatorii , nudi nigri ; loræ violaceæ.

J'en connois encore deux autres espèces, qui peuvent être classées parmi celui-ci. Mais comme je ne les ai pas maintenant en ma possession, j'en donnerai la description dans un autre moment.

*Nota.* Ce musophyge est au Cabinet public d'Histoire-Naturelle à Paris. Il a été apporté de la côte d'Afrique par M. Geoffroi, & il est un de ceux dont j'ai parlé dans le Discours préliminaire de ce Journal cette année. *Note de M. de la Métherie.*

## R É F L E X I O N S

*Sur la décomposition de l'Eau par les Substances végétales  
& animales ;*

Par M. LAVOISIER.

J'E suppose que ceux qui lisent ces réflexions se rappellent deux faits que j'ai cherché à établir dans des précédens Mémoires, & qui forment en quelque façon la base de la théorie que je vais essayer d'indiquer. Ces deux faits sont premièrement que l'air fixe est un composé de 28 parties de charbon & de soixante-douze de base d'air vital ou oxygène, & c'est cette circonstance qui m'a déterminé à le désigner sous le nom d'*acide carbonique*. Secondement, que l'eau est le résultat de la combinaison de 15 parties de base de gaz inflammable ou hydrogène & de 85 parties d'oxygène. Je ne répéterai pas ici les preuves sur lesquelles sont fondés ces résultats. Elles se multiplient de jour en jour, & ce Mémoire lui-même leur servira de confirmation.

Si on prend du charbon qui ait été exposé quelque tems à l'air ; qu'on l'introduise dans une cornue, & qu'on l'expose à un feu violent, on en obtient d'abord de l'air fixe ou acide carbonique & de l'air inflammable ou gaz hydrogène. Après quoi il ne passe absolument rien, quelque long-tems que le feu soit continué, & à quelque degré qu'on le porte.

Le charbon perd dans cette opération une petite portion de son poids,

mais il est toujours dans l'état de charbon , & il jouit encore de toutes les propriétés qui le caractérisent.

Si après avoir ainsi calciné du charbon dans des vaisseaux fermés , on le laisse exposé quelque tems à l'air , il reprend la plus grande partie du poids qu'il avoit perdu par la calcination , & si on le calcine de nouveau , il donne encore du gaz acide carbonique & du gaz hydrogène. M. Priestley est le premier qui nous ait fait connoître ces résultats , & ils ont été confirmés depuis par un grand nombre de physiciens & de chimistes.

Si on répète successivement sur le même charbon un grand nombre de fois ces opérations , on s'apperçoit qu'à chaque calcination nouvelle il perd un peu plus de son poids qu'il n'en avoit acquis par son exposition à l'air , en sorte qu'avec du tems & de la patience on parvient à faire disparaître tout le charbon , & à n'avoir plus à sa place que du gaz acide carbonique & du gaz hydrogène.

Mais une circonstance qui n'a été remarquée par aucun de ceux qui se sont occupés de ce genre d'expériences , c'est que le poids réuni du gaz acide carbonique & du gaz hydrogène qu'on obtient par ces opérations successives , est plus que triple du poids du charbon soumis à la calcination. Or, comme une substance quelconque ne peut fournir dans une combinaison rien de plus que son propre poids , il en résulte qu'il s'ajoute quelque chose au charbon pendant son exposition à l'air. Mais notre atmosphère ne contient principalement que de l'air & de l'eau. Il étoit donc évident que c'étoit à l'une ou à l'autre de ces substances qu'étoit due l'augmentation de poids du produit.

C'est un principe que toutes les fois que dans une expérience plusieurs causes & plusieurs circonstances se compliquent pour produire un effet , on ne peut découvrir à laquelle de ces causes appartient l'effet , qu'en écartant successivement toutes les causes à l'exception d'une , & en les interrogeant , pour ainsi dire , chacune séparément. Il falloit , d'après ce principe , au lieu d'exposer à l'air libre le charbon calciné , le mettre en contact d'un côté avec l'air privé d'eau , & de l'autre avec de l'eau privé d'air , & observer les changemens qui en résulteroient dans le produit de l'expérience. Je supprime le détail des opérations auxquelles ce plan m'a conduit : je dirai seulement qu'ayant exposé du charbon calciné à de l'air parfaitement sec , il n'a plus donné par une nouvelle calcination , de gaz hydrogène , mais seulement un peu de gaz acide carbonique & de gaz azotique. Lorsqu'au contraire j'ai garanti du charbon du contact de l'air , & que je l'ai imbibé avec une petite quantité d'eau , non-seulement la production de gaz acide carbonique & de gaz hydrogène a eu lieu de la même manière , mais elle a été plus rapide & plus abondante , & en répétant un grand nombre de fois l'opération , je suis parvenu à volatiliser tout le charbon , & à n'avoir plus à sa place que de l'acide carbonique aériforme & du gaz hydrogène.

La quantité de charbon que j'ai ainsi poussée jusqu'à destruction totale, étoit de 3 gros. Le volume total des deux airs obtenus s'est trouvé de 2834 pouces, chacun desquels étoit de 0,26 grains, c'est-à-dire, environ moitié de l'air de l'atmosphère.

Ayant ensuite procédé à l'examen de cet air, je suis parvenu à en séparer par l'alkali fixe caustique 850 pouces d'acide carbonique pesant; à raison de 0,695 grains le pouce cube, . 1 once 0 gros 14 grains.

Il m'est resté 1984 pouces d'un gaz inflammable qui brûloit avec une flamme bleue & qui pesoit . . . . . 2 gros 2 grains:

Le poids du pouce cube d'air inflammable pur n'est que 0,04 grains; celui qui m'est resté après l'absorption par l'alkali caustique pesoit 0,0448, c'est-à-dire, près du double; mais je me suis assuré par des expériences très-déliçates, & dont il seroit trop long de rendre compte, qu'il tenoit en dissolution environ 44 grains de charbon, qu'il étoit en outre mêlé avec 24 grains d'acide carbonique qui n'en avoit point été séparé par l'alkali caustique; & que c'étoit à ces deux causes qu'il devoit son excès de pesanteur.

Il n'est entré que 3 gros de charbon dans cette expérience, & cependant le produit aériforme s'est trouvé d'une once 2 gros 16 grains. Ce n'est donc point au charbon seul qu'est dûe la totalité de ce produit. Or, comme je n'ai employé que du charbon & de l'eau, ce qui n'est pas dû au charbon est nécessairement dû à l'eau. Donc le mélange de gaz acide carbonique & de gaz hydrogène que j'ai obtenu, & qui pesoit une once 2 gros 16 grains, étoit composé de 7 gros 16 grains d'eau & de 3 gros de charbon.

Maintenant si on substitue dans le produit aériforme que j'ai obtenu au gaz acide carbonique sa valeur à raison de 28 parties de charbon & de 72 d'oxygène, on aura,

Acide carbonique	{ oxygène 6 gros 10 grains }	} 1 once 38 grains.
composé de . . . . .	{ charbon 2 28 }	
	Gaz hydrogène . . . . .	1 gros 6 grains.
	Charbon tenu en dissolution dans	
	le gaz hydrogène . . . . .	44

Total 1 once 2 gros 16 grains.

Si de ce résultat on déduit les 3 gros de charbon employés dans l'expérience, il restera,

Oxygène . . . . .	6 gros 10 grains.
Gaz hydrogène pur . . . . .	1 6

Total . . . . . 7 16

Ce qui revient exactement au poids de l'eau, & ce qui confirme encore que cette substance regardée jusqu'ici comme un élément, est un composé de 5 parties d'oxygène & de 15 d'hydrogène, comme nous croyons l'avoir précédemment démontré, M. Meunier & moi.

Ce n'est donc point à proprement parler l'analyse du charbon qu'on fait dans cette expérience. C'est réellement celle de l'eau; & il en résulte une preuve que l'oxygène a plus d'affinité avec le charbon, quand il est rouge & embâlé, qu'avec le gaz hydrogène, comme nous l'avons déjà annoncé.

Cette expérience dans laquelle il n'entre que deux substances, m'a éclairé sur des distillations beaucoup plus compliquées, dans lesquelles on obtient également des quantités très-considérables de gaz acide carbonique & de gaz hydrogène. J'ai refait sous ce point de vue quelques-unes des expériences rapportées par le docteur Hales dans sa statique des végétaux. J'ai soumis à la distillation dans un appareil pneumatique chimique des plantes, des bois de plusieurs espèces, & j'ai observé premièrement, que dans toutes ces distillations on obtenoit un mélange de gaz acide carbonique & de gaz inflammable; secondement, que la quantité du produit aériforme varioit beaucoup, suivant l'espèce de végétal soumis à la distillation, & suivant sur-tout la manière dont on conduisoit la distillation; troisièmement, que dans un grand nombre de végétaux la proportion de gaz acide carbonique & de gaz inflammable étoit à peu près constante; qu'elle étoit d'un peu plus de deux parties de gaz hydrogène carbonisé contre une d'acide carbonique, c'est-à-dire, que la nature des produits aériformes & leur proportion étoit à peu près la même que dans une simple distillation d'eau & de charbon; quatrièmement, qu'il n'en étoit pas de même dans les végétaux qui contiennent de l'huile toute formée, que dans la distillation de ces derniers il se dégageoit un excès très-considérable de gaz hydrogène, qui n'étoit pas dû à la décomposition de l'eau, mais à celle de l'huile elle-même.

Une conformité aussi grande dans les résultats, annonçoit une identité dans la cause qui les produisoit, & je n'ai plus douté dès-lors qu'une grande partie du gaz hydrogène & du gaz acide carbonique qui se dégageoit lorsqu'on distille les végétaux à feu nu, ne fussent un effet de la décomposition de l'eau, que la matière charbonneuse ne fût toute formée dans les végétaux, comme je l'avois annoncé dès 1778, & je n'ai vu dans la décomposition des végétaux par le feu qu'un jeu de l'affinité de l'oxygène qui entre dans la composition de l'eau, & qui quitte le gaz hydrogène pour s'unir au charbon & forme de l'acide carbonique.

Quoique ces conséquences me parussent étroitement liées avec les faits, & que le raisonnement ne me parût pas pouvoir les attaquer,

je n'ai pas cru cependant devoir les adopter sans les avoir encore confirmées par de nouvelles expériences, & voici le raisonnement que j'ai fait. Si le gaz hydrogène & le gaz acide carbonique que donnent les végétaux par la distillation proviennent réellement de la décomposition de l'eau par le charbon, si, comme je l'ai fait voir ailleurs, le charbon n'est susceptible d'opérer la décomposition de l'eau qu'à un degré de chaleur fort supérieur à celui de l'eau bouillante, il en résulte que si on enlève aux végétaux par une chaleur douce & long-tems continuée la plus grande partie de l'eau qui entre dans leur combinaison, ils ne doivent plus donner lorsqu'on les distillera ensuite à feu nu de gaz acide carbonique, ni de gaz hydrogène, ou au moins que la quantité en doit être considérablement diminuée; que si au contraire on les expose tout d'un coup à un feu brusque, enforte que la partie carbonieuse soit à nu, & suffisamment échauffée, avant que l'on ait eu le tems de le dégager, on obtiendra un produit aériforme beaucoup plus abondant. L'expérience n'a pas démenti ce que la théorie m'avoit annoncé. Des copeaux de bois exposés à une chaleur vive & brusque m'ont donné, comme M. Priestley l'avoit observé, des produits aériformes très-abondans, parce que la matière charbonneuse a été portée à l'incandescence avant que l'eau ait eu le tems de se dégager. Lorsqu'au contraire je n'ai employé qu'un feu doux & long-tems continué, que je ne l'ai haussé que successivement & par degré, il a passé de l'eau dans la distillation, les copeaux se sont complètement desséchés, & lorsqu'ensuite j'ai augmenté l'intensité du feu, je n'ai presque point obtenu de gaz acide carbonique & beaucoup moins de gaz hydrogène.

Le concours de l'eau est donc à un petit nombre d'exceptions près indispensablement nécessaire pour obtenir des végétaux lorsqu'on les décompose par le feu, du gaz acide carbonique, & la quantité qu'on en obtient est d'autant plus abondante que les végétaux contiennent plus d'eau dans l'instant où la matière charbonneuse approche de devenir incandescence: nouvelle preuve que le gaz acide carbonique & une grande quantité du gaz hydrogène qu'on obtint des végétaux sont un résultat de la décomposition de l'eau, & que la totalité du premier de ces produits & au moins une grande partie du second n'existoient pas dans les végétaux au moins sous cette forme avant qu'on les soumit à la distillation.

Ces expériences ou plutôt les conséquences naturelles qui en résultent renversent entièrement le système que le docteur Hales, & après lui un grand nombre de physiciens s'étoient formé sur la constitution des végétaux. On s'étoit persuadé d'après la quantité énorme de fluides élastiques qui s'en dégagent lorsqu'ils se résolvent dans leurs principes, que l'air étoit le ciment des corps, que c'étoit lui qui lioit entr'elles les molécules des autres élémens. Nous voilà aujourd'hui forcés de reconnoître que cet air fixe, l'acide carbonique auquel on faisoit jouer un si grand

grand rôle, n'existe pas même dans les végétaux, & qu'il est un produit, un résultat de la distillation; en sorte que les anciens supposoient dans les végétaux ce qui n'y est pas, tandis qu'ils n'y reconnoissoient pas le charbon tout formé qui cependant y existe.

Quelques chimistes modernes ont regardé les acides végétaux & animaux, tels que l'acide tartareux, l'acide saccharin ou oxalique, l'acide acéteux, l'acide formique, &c. comme des composés d'acide carbonique & d'hydrogène dans différentes proportions, parce qu'en effet ces acides distillés à feu nud donnent une grande quantité de ces deux airs; mais des expériences analogues à celles que je viens de rapporter portent à croire que ces acides, comme toutes les substances végétales, ne contiennent point d'acide carbonique tout formé, ou au moins qu'ils n'en contiennent qu'en très-petite quantité; que celui qu'on en obtient par la distillation est également un résultat de la décomposition de l'eau par la matière charbonneuse qui est un de leurs principes constituans.

Cet article exige un peu plus de développement, & pour le rendre plus intelligible, je citerai l'exemple du sucre, celle de toutes les substances végétales sur laquelle j'ai fait un plus grand nombre d'expériences.

L'analyse la plus rigoureuse n'y découvre en dernier résultat que de l'EAU ET DU CHARBON, autrement dit, que de l'hydrogène, de l'oxygène & du carbone. La très-petite quantité des autres principes qui peuvent y être contenus ne paroît pas essentielle au sucre; elle ne forme pas une de ses parties constituantes. Mais le point important seroit de connoître l'ordre dans lequel ces principes sont combinés entr'eux: & voici l'idée que je m'en forme. Il paroît d'abord qu'il y a dans le sucre une portion d'oxygène & d'hydrogène combinée dans l'état d'eau qui n'est pas essentielle à la constitution du sucre, & qui forme en quelque façon son eau de cristallisation; mais le sucre contient en outre une grande quantité d'oxygène & d'hydrogène unis au carbone, & qui paroissent former une combinaison triple. Cette combinaison qui s'opère par la végétation, & que l'art ne paroît pas avoir encore imitée, est très-commune dans le règne végétal. Elle est en général connue sous le nom de corps sucré, de corps muqueux, &c. Le charbon est dans un excès considérable dans ce genre de combinaison. A l'égard de l'hydrogène & de l'oxygène, ces deux principes y sont à-peu-près dans la proportion nécessaire pour constituer de l'eau. Il y a seulement un léger excès d'oxygène. Ainsi quoique le sucre & en général les matières végétales contiennent les matériaux de l'acide carbonique, ceux de l'huile & ceux de l'eau, elles ne contiennent réellement aucune de ces substances toute formée, parce que ces principes n'y sont point combinés deux à deux, mais, comme je l'ai déjà dit, qu'ils y forment une combinaison triple.

Cela posé, il est aisé de prévoir les différens genres d'altération que doit éprouver le sucre dans diverses circonstances. Ces altérations peuvent avoir lieu, soit par soustraction en tout ou en partie, de quelques-uns de ces principes, soit par addition; & je me suis convaincu que dans tous les cas le résultat de l'expérience s'accorde parfaitement avec la théorie. Jé vais en citer quelques exemples.

Si on chauffe lentement du sucre en observant de ne lui faire éprouver qu'une chaleur peu supérieure à celle de l'eau bouillante, l'oxygène & l'hydrogène qui forment avec le carbone une combinaison triple, se réunissent pour former de l'eau. Cette eau passe dans la distillation en enlevant avec elle, 1°. le léger excès d'oxygène que contenoit le sucre; 2°. un peu de carbone & d'hydrogène qui s'y combinent, & il en résulte un acide huileux très-phlegmatique, que les Auteurs modernes ont nommé *acide syrupeux*, & que nous avons désigné dans notre nouvelle Nomenclature sous le nom d'*acide pyro-mucique*. Cet acide est accompagné, 1°. d'une très-petite portion d'huile libre qui résulte également de la combinaison de l'hydrogène & du carbone; 2°. d'un peu de gaz acide carbonique résultant de la décomposition de l'eau par le carbone; 3°. d'un peu de gaz hydrogène tenant du carbone en dissolution. Enfin, il reste dans la cornue du charbon pur ou carbone qui forme environ moitié du poids du sucre (1).

Les phénomènes sont fort différens si au lieu d'une chaleur douce, on emploie une chaleur brusque. Alors une beaucoup plus grande quantité d'oxygène s'unit avec le carbone: une beaucoup plus grande quantité d'acide carbonique est formée; enfin, une beaucoup plus grande quantité de gaz hydrogène libre s'échappe en emportant avec lui du carbone en dissolution. On peut même augmenter le produit en acide carbonique & en gaz hydrogène, pour ainsi dire, à volonté en recobant sur le charbon l'eau & l'acide pyro-mucique qui ont passé dans la distillation; & en recommençant un grand nombre de fois cette cohobation, on finit par tout convertir en charbon, en gaz acide carbonique & en gaz hydrogène carbonisé, sans qu'il reste aucune apparence d'huile, ni d'eau, ni d'acide pyro-mucique.

Si au lieu d'enlever ainsi à la fois au sucre l'oxygène & l'hydrogène, comme on le fait par voie de distillation, on pouvoit trouver un procédé pour ne lui enlever que l'oxygène, il resteroit alors de l'hydrogène & du carbone, c'est-à-dire de l'huile, & l'on résoudroit un des plus importans problèmes de l'analyse végétale, la conversion du sucre & des substances analogues en huile, problème que je ne regarde pas comme impossible à résoudre.

---

(1) On a vu dans le dernier Journal que postérieurement M. Lavoisier a déterminé d'une manière précise les principes du sucre, qu'il dit composé de 64 parties d'oxygène, 28 de carbone & huit d'hydrogène. *Note de l'Editeur.*



Mais c'est sur-tout par addition qu'on peut le plus aisément changer la proportion des principes qui composent le sucre. Si on l'oxigène soit par l'acide nitrique, soit par l'acide muriatique oxigéné, ou par quelque autre procédé que ce soit, on le convertit en un acide dont la nature varie suivant la proportion du carbone d'hydrogène & d'oxigène qui s'établit, & qui est ou tartareux, ou oxalique, ou malique, ou acéteux.

Loin que cette propriété de former des acides soit particulière au sucre quand on l'oxigène, elle est au contraire commune à presque toutes les substances animales & végétales, comme l'ont fait voir principalement pour l'acide oxalique MM. Schéele & Berthollet; non pas que ces acides y soient réellement contenus avant l'oxigénation, comme ils l'ont supposé; mais le carbone & l'hydrogène entrant dans la composition de toutes les substances animales & végétales, & à-peu-près dans la proportion nécessaire pour constituer l'acide oxalique, il en résulte qu'on ne peut les oxigéner sans former une quantité plus ou moins grande de cet acide.

L'esprit-de-vin, comme je l'ai fait voir, *Mém. de l'Acad. année 1784, pag. 593*, est composé d'hydrogène, de carbone & d'eau à la différence des huiles qui contiennent les mêmes principes, l'hydrogène & le carbone, mais dans une proportion un peu différente & privés d'eau. Il n'est donc point étonnant qu'en oxigénant l'esprit-de-vin on détruise la partie spiritueuse, qu'il se produise de l'eau, & qu'on forme en même-tems de l'acide acéteux & de l'acide oxalique. M. Berthollet me paroît donc s'être trompé lorsqu'il a conclu que ces acides existoient tout formés dans l'esprit-de-vin. Cette liqueur spiritueuse n'en contient que les radicaux, & les acides eux-mêmes sont formés par l'acte de l'oxigénation.

Toutes ces réflexions s'appliquent également aux matières animales comme aux végétales. Ces matières sont également le résultat d'une combinaison triple d'oxigène, d'hydrogène & de carbone. Elles ne contiennent ni eau, ni acide carbonique, ni huile toute formée, mais elles en contiennent tous les élémens. Le moindre degré de chaleur, pourvu qu'il soit supérieur à celui de l'eau bouillante, suffit pour réunir l'oxigène & l'hydrogène, l'hydrogène & le carbone, & pour former de l'huile & de l'eau. Mais aussi les phénomènes se compliquent un peu davantage, parce qu'il existe, comme M. Berthollet le démontre, un quatrième principe dans les matières animales, l'azote, qui avec l'hydrogène forme de l'alkali volatil ou ammoniac. L'observation qu'a faite M. de Fourcroy de la conversion de la partie musculaire des animaux en graisse après un laps de tems très-considérable dans les cimetières, vient à l'appui de cette théorie. L'oxigène a été soustrait par une circonstance quelconque, & il n'est resté que de l'hydrogène & du carbone qui sont les matériaux qui composent la graisse.

Je suis bien éloigné de vouloir inférer de ces réflexions qu'il n'existe  
*Tome XXXIV, Part. I, 1789. JUIN.* N n n 2

pas de l'huile dans les végétaux & les animaux. Les graisses se montrent à nud & toutes séparées dans les animaux. On les extrait à froid & par expression des substances végétales. Enfin, les huiles essentielles de la plupart des plantes s'évaporent d'elles-mêmes, & se répandent dans l'air par la seule chaleur de l'atmosphère. Il n'est donc question que des seules huiles empyreumatiques, de celles qu'on obtient par voie de distillation du bois, de toutes les parties des plantes, des chairs, des matières animales, de la corne de cerf, &c. La nature ne forme point ces huiles. Elle ne fait qu'en préparer les matériaux; & c'est l'art qui à l'aide de la chaleur achève l'ouvrage commencé par la nature.

On objectera peut-être que si cette explication étoit vraie, on devoit obtenir de l'huile en recobant de l'eau sur du charbon; & en effet dans cette opération le carbone décompose l'eau. Il lui enlève son oxygène pour former de l'acide carbonique: alors l'hydrogène qui devient libre se trouve en contact avec le carbone, & il semble qu'il devoit se combiner avec lui & former de l'huile. Cette objection m'avoit d'abord paru sérieuse; mais la réflexion a bientôt dissipé ce qu'elle m'avoit paru présenter d'imposant. On ne peut conclure qu'un effet arrivera constamment qu'autant que les circonstances dans lesquelles il a coutume de se produire seront absolument les mêmes; & c'est ici que ce principe trouve son application. Quoique de l'eau & du charbon contiennent tous les mêmes principes que le sucre, de l'eau & du charbon ne sont cependant pas du sucre, & j'en ai déjà donné la raison: c'est que le sucre est une combinaison triple de carbone, d'oxygène & d'hydrogène, & que le mixte n'est plus le même dès que ces principes se sont combinés deux à deux. Or, il ne faut qu'un degré de chaleur très-médiocre pour détruire la combinaison triple, & à ce degré il peut se former de l'huile. Il n'en est pas de même de la décomposition de l'eau par le charbon. Elle ne peut avoir lieu qu'à une chaleur rouge; & non-seulement cette chaleur est supérieure à celle nécessaire pour former les huiles; mais elle suffit même pour les décomposer. Il n'est donc pas étonnant qu'il se forme de l'huile dans la décomposition du sucre qui se fait à un feu doux, & qu'il ne s'en forme pas dans la décomposition de l'eau par le charbon, qui exige un feu vif.

Je ne suivrai pas ici le détail des opérations qu'on peut faire subir à l'esprit-de-vin & à quelques autres substances végétales quand on les oxygène. Je dois attendre que mes expériences soient encore plus complètes; je dirai seulement que quand on oxygène de l'esprit de vin, il commence par se former de l'eau par l'union de son hydrogène avec l'oxygène qu'on y ajoute, qu'en conséquence la proportion qui existoit entre l'hydrogène & le carbone considérés comme parties constituantes de l'esprit-de-vin, change, & que c'est à cette altération dans les proportions qu'est due d'abord la formation de l'éther, & quand

l'oxigénation est portée plus loin, celles de l'acide oxalique, celles de l'acide aceteux &c. Le travail que j'ai entamé à cet égard seroit déjà achevé si je n'avois été arrêté par des explosions dangereuses qui arrivent dans la combustion de l'éther, & qui m'ont empêché d'en faire l'analyse par combustion, comme j'avois fait précédemment celle de l'esprit-de-vin.

J'ai déjà fait observer qu'entre les trois principes qui entrent dans la composition des végétaux & des animaux, le carbone étoit en excès, & c'est probablement la principale cause de l'action que ces substances exercent sur l'eau. Le carbone qui est en excès attaque l'oxigène de l'eau & forme de l'acide carbonique; en même tems une portion de l'hydrogène correspondante, qui est devenue libre, se dégage, ou bien elle se recombine avec du charbon pour former de l'huile. Enfin dans les matières animales elles se combinent avec l'azote & forment de l'ammoniaque. M. Berthollet a déjà développé ces phénomènes à l'égard de la fermentation putride, qui n'est autre chose qu'une décomposition de l'eau par les substances animales & végétales. Je me propose de donner très-incessamment, & dans un grand détail, tout ce qui concerne la fermentation spiritueuse.

Qu'il me soit permis, avant que de quitter cet objet, de faire observer qu'il y a quatre manières principales d'oxigéner les substances végétales & animales. On peut les oxigéner par la combustion à l'air libre, par la distillation à feu nu à l'aide de l'eau qu'ils contiennent, par une fermentation quelconque vineuse ou putride; enfin par leur combinaison avec les acides auxquels l'oxigène tient peu, tels que l'acide nitrique, & l'acide muriatique oxigéné. Ces trois genres d'oxigénation produisent des effets analogues avec cette différence seulement, que dans celle par l'eau, il y a dégagement d'hydrogène, dans celle par l'air, il y a dégagement de calorique, dans celle par l'acide nitrique, il y a dégagement de gaz nitreux. On peut donc dire que la combustion est une oxigénation & réciproquement que l'oxigénation par l'eau & par les acides est une sorte de combustion. J'adopterois volontiers cette dernière manière de parler, & je serois très-porté à admettre en chimie deux espèces de combustion, l'une par l'air accompagnée d'éclat & de lumière, l'autre paisible qui se fait par la décomposition de l'eau & par celle des acides. Je nommerois la première *combustion ardente*, & la seconde *combustion obscure*. Je m'attends bien que ce nouveau langage ne sera pas adopté sans contradictions; mais je prie le lecteur de considérer qu'à mesure que la science se perfectionne, il est indispensable d'en modifier & d'en perfectionner le langage. La chimie ne forme pas encore, à proprement parler comme les mathématiques, un corps de science. Les faits lui ont été fournis de toutes mains, & se sont accumulés sans ordre. Ce sont des matériaux qu'il faut débrouiller, qu'il faut classer pour en former l'édifice.

Je voudrois qu'il me fût permis de m'arrêter à faire voir ici la liaison qui existe entre les idées, les expériences & les mots; comment les sciences physiques doivent marcher, en quelque façon, toujours sur trois colonnes, qui ne doivent présenter qu'un seul front; comment la science ne peut se perfectionner sans le langage, ni le langage sans la science. Ces vérités ont été profondément senties par le savant magistrat qui s'est chargé de la partie chimique de l'Encyclopédie, & l'on ne peut douter que la nomenclature qu'il a adoptée, la clarté & la simplicité qu'elle a portée dans la science n'aient beaucoup contribué aux progrès rapides qu'elle fait dans ce moment. Un des premiers principes de la logique & de la grammaire des sciences est d'exprimer par un seul mot, autant qu'il est possible, ce qui a été une fois analysé, décrit & défini, de classer sous une dénomination commune toutes les opérations, toutes les substances analogues, & de les différencier ensuite par une épithète. C'est en suivant ces principes que je me crois permis de donner le nom générique de *combustion* à toute opération où il y a combinaison de carbone & d'oxygène, & peut-être en général à toute oxygénation, & à différencier ensuite les diverses combustions par les circonstances qui accompagnent cette combinaison.

J'adopterai d'autant plus volontiers cette distinction de *combustion ardente* & de *combustion obscure*, que nous sommes déjà forcés d'en admettre une semblable à l'égard de la chaleur, & de distinguer avec Schéele la chaleur ardente & la chaleur obscure.

Je terminerai ce mémoire par quelques réflexions relatives à la végétation. Toutes les fois qu'on se propose de décomposer une substance formée de la réunion de deux principes, on peut attaquer séparément l'un ou l'autre de ces principes. C'est ce qu'exprimoient les anciens chimistes, lorsqu'ils disoient que les mixtes ont différens côtés, différens *latus*, & que les combinaisons se forment par les *latus* analogues. L'eau étant composée de deux substances, l'oxygène & l'hydrogène, elle est susceptible d'être décomposée par l'un ou l'autre de ces *latus*. Dans toutes les combustions, soit ardentes soit obscures, c'est principalement par le *latus* de l'oxygène que s'opère la décomposition; mais il est une opération de la nature dans laquelle cette décomposition s'opère par le *latus* opposé, ou plutôt par une double affinité: c'est la végétation.

Pour se faire une idée de ce qui se passe dans cette grande opération que la nature sembloit avoir environnée jusqu'ici d'un voile épais, il faut savoir qu'il ne peut y avoir de végétation sans eau & sans acide carbonique. Ces deux substances se décomposent mutuellement dans l'acte de la végétation par leur *latus* analogue. L'hydrogène quitte l'oxygène pour s'unir au charbon, pour former les huiles, les résines, & pour constituer le végétal. En même tems l'oxygène de l'eau & de l'acide carbonique se dégage en abondance comme l'ont observé

MM. Priestley, Ingen-Houzs & Senebier, & il se combine avec l<sup>a</sup> lumière pour former du gaz oxigène.

Je ne fais qu'annoncer cette théorie, dont je ne suis pas encore en état de développer les preuves, & qui d'ailleurs ne présente pas encore à mes yeux des résultats évidens. Ce ne sera que l'année prochaine que je pourrai répéter les premières expériences que j'ai faites à ce sujet, les rapprocher de celles de MM. Priestley, Ingen-Houzs & Senebier, & en ajouter quelques autres que je médite.

*Nota.* Ce mémoire a été lu & déposé avant que nous nous fussions occupés, MM. de Morveau, Berthollet, de Fourcroy & moi, de l'Ouvrage que nous avons publié depuis sous le nom d'*essai* d'une nouvelle nomenclature chimique. Mais l'envoyant à l'impression j'ai cru devoir y introduire les nouvelles dénominations que nous avons adoptées.

## M É T R O L O G I E

*Ou Tables pour servir à l'intelligence des Poids & Mesures des Anciens, & principalement à déterminer la valeur des Monnoies Grecques & Romaines, d'après leur rapport avec les Poids, les Mesures & le Numéraire actuel de la France; par M. DE ROMÉ DE L'ISLE, de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature, des Académies Royales des Sciences de Berlin & de Stockolm, de celle des Sciences utiles de Mayence, Honoraire de la Société d'Emulation de Liège. Prix, br. 18 liv. A Paris, de l'Imprimerie de MONSIEUR; se trouve à Paris, chez Didot le jeune, quai des Augustins, Debure, rue Serpente, Théophile Barrois le jeune, quai des Augustins, Croulebois, Libraire, rue des Mathurins.*

La dédicace de l'Ouvrage est à la Patrie sous ce titre:

*PATRIÆ RENASCENTI, SUB AUSPICIIS INCLYTI REGIS EUDOVICI DECIMI-SEXTI, ANNO REPARATÆ SALUTIS MDCCCLXXXIX, NECKERO, CALUMNIA SUBLATA, PUBLICUM ARARIUM FELICITER GUBERNANTE, ET NATIONE GALLICA PRO LEGIBUS AC FIDE PUBLICA RESTITUENDIS VERSALIIS CONVOCATA, opus suum vovet, dicat, consecrat J. B. L. DE ROMÉ DE L'ISLE Francigena.*

### EXTRAIT.

CE nouvel Ouvrage est digne du célèbre Auteur de la Cristallographie. On sera étonné, dit-il, de ce genre de travail si éloigné de mes occupations.

ordinaires. Non, on ne le fera point lorsqu'on saura que tout le tems de cet illustre savant est consacré au travail ; & qu'il ne le perd point à aller faire la cour, à intriguer, à cabaler, à accaparer des places. . . . Aussi M. Romé de l'Isle, dont le nom vivra tant qu'on cultivera les sciences, n'est-il d'aucune Académie de France, n'a aucune place. . . . Places & pensions que les Académiciens font cependant venus à bout de faire prodiguer presqu'encore plus que les courtisans. . . . L'estime publique dédommagera sans doute amplement cet estimable citoyen des torts que la nation désavoue. . . . car l'aristocratie académique ne pèse guère moins dans la république des lettres, que l'aristocratie patricienne dans l'ordre civil.

« Le rapport des mesures antiques avec les nôtres, dit l'Auteur, est » une connoissance si nécessaire pour l'intelligence de l'histoire ancienne, » qu'il n'est pas étonnant que depuis Budé nombre de savans en aient » fait l'objet de leurs recherches ». Ces mesures ne sont pas étrangères aux sciences physiques, & nous confirment les hautes connoissances des anciens. On peut rapporter les différens *pieds* dont ils se servoient à deux *pieds* principaux, le *ped géométrique* & le *ped pythique*.

Le *ped géométrique* fut fixé à la quatre cent millièrne partie d'un degré du méridien. Ce *ped* étoit de 10 pouces 3,31 lignes, dont 400,000 donnent ainsi que les mesures modernes les plus exactes, 57066  $\frac{2}{3}$  toises pour la grandeur d'un degré du méridien.

La coudée du nilomètre égaloit deux *pieds* géométriques, par conséquent il y en avoit 200,000 au degré.

Le stade alexandrin contenoit 800 *pieds* géométriques & 400 coudées du nilomètre, & par conséquent étoit contenu 500 fois dans le degré. Chaque côté de la grande pyramide étoit d'un stade alexandrin, ou la  $\frac{1}{500}$  partie du degré.

Le *ped pythique* ou delphique étoit calculé d'après la longueur du pendule. M. Bouguer a fait voir que la longueur du pendule à secondes doit être sous l'équateur de 36 pouces 7,21 lignes, & pour Paris de 36 pouces 8,67 lignes. Le quart du pendule à secondes à Paris seroit donc de 110,17 lignes ou 9 pouces 2,17 lignes. Or, le *ped pythique* est de 9 pouces 1,48 lignes. Cette petite différence est à raison de la différente latitude de l'Égypte & de Paris.

On voit quelles profondes connoissances possédoient les anciens.

Les poids étoient ensuite dérivés de la cubature des mesures. Ainsi le *ped romain* étoit de 10 pouces 10,60 lignes dont la cubature de 1292  $\frac{2}{3}$  pouces donnoit l'amphore ou quadratal pesant 80 livres.

Le culeus contenoit 20 amphores & pesoit 1600 livres.

L'urne étoit la moitié de l'amphore & pesoit 40 livres.

Le conge étoit la huitième partie de l'amphore & pesoit 10 livres.

Le conge contenoit 6 sextiers, 12 hemines, 24 quarts, 48 acetabules, 72 cyathes, 144 demi-cyathes, & 288 cuillerées.

La livre romaine pesoit 10 onces 4 gros poids de marc. Elle étoit composée de 12 onces. Chaque once étoit composée de 8 drachmes, ou de 24 scrupules, & chaque scrupule de 21 grains. C'est en pesant exactement les médailles de la belle collection de M. d'Ennery, que M. de Romé de l'Isle s'est assuré de ces poids.

Depuis long-tems on parle en Europe, & sur-tout en France, d'une mesure uniforme. Que peut-on faire de mieux que d'imiter les mesures des anciens, en adoptant soit le pied géométrique tiré de la mesure d'un degré du méridien, ou le pied pythique tiré de la longueur du pendule, lequel subsiste encore à Marseille, à Genes sous le nom de palme. On substitueroit le nom de stade à celui de mille.

Enfin, si la nation françoise s'élevoit à ces grandes conceptions, elle pourroit aussi changer le commencement de l'année & le fixer, par exemple, à l'équinoxe du printems. Le premier mois commenceroit à cet équinoxe, le quatrième mois commenceroit au solstice d'été, le septième à l'équinoxe d'automne, & le dixième au solstice d'hiver.

Espérons tout de la raison, si le despotisme ministériel se réunissant au despotisme sacerdotal & au despotisme patricien, ne vient pas nous replonger dans l'état dont nous sommes à peine sortis, & arrêter les élans du génie en étouffant la liberté après laquelle nous soupirons avec tant d'ardeur.

On voit par ce court exposé combien l'Ouvrage que nous annonçons est intéressant.



## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

**N**OTICE des Insectes de la France réputés venimeux, tirée des écrits des Naturalistes, des Médecins & de l'observation; par M. AMOREUX fils, Docteur en Médecine en l'Université de Montpellier, Bibliothécaire, de plusieurs Académies & Sociétés d'Agriculture:

Morsu & punctura

Contactu, exhalatione & haustu.

A Paris, rue & hôtel Serpente, 1 vol. in-8°.

Ce Mémoire a été couronné par l'Académie de Lyon en 1788. Cette édition est enrichie de quelques additions, & la même Académie a consenti qu'elle parût sous son privilège.

*Abrégé des Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres, Ouvrage traduit de l'Anglois, & rédigé par M. GIBELIN, Tomé XXXIV, Part. I, 1789. JUIN.* O O O

474 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*

*Docteur en Médecine, Membre de la Société Médicale de Londres, &c. &c. Seconde livraison, formant 2 vol. in-8°. avec figures. Prix, 5 liv. le volume broché & 6 liv. relié, 5 liv. 10 sols broc. franc de port par la poste. A Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, N°. 20. Cette livraison comprend la Matière médicale & Antiquités. On continue de s'inscrire à l'adresse ci-dessus, sans rien payer, à l'avance, mais seulement les livraisons qui paroissent, & qui forment 4 volumes.*

Cette seconde livraison a essuyé un retard considérable : plusieurs voyages & déplacements auxquels M. Gibelin a été forcé, en sont la cause. Actuellement qu'il est fixé à demeure, & qu'il s'est choisi différens coopérateurs pour certaines parties de cet important Ouvrage, les livraisons s'en feront désormais avec beaucoup plus de célérité. On en délivrera une en août prochain, une autre en septembre, enfin, une autre en octobre. Elles comprendront la fin des parties *Matière médicale, Pharmacie, Antiquités*; & les parties *Botanique, Economie, Agriculture, Physique générale & Mélanges.*

Le volume de Matière médicale & de Pharmacie est de MM. Wilmer & Bosquillon, & celui des Antiquités & Beaux-Arts est de M. Millin de Grand-Maison.

Le nombre des livres se multiplie au point qu'on est obligé d'avoir recours à des extraits. Ceci est sur-tout nécessaire pour les grandes collections des Mémoires des Académies. La société des savans qui travaillent à cet abrégé des Transactions philosophiques est un sûr garant qu'il sera bien fait. On en pourra juger par les deux volumes que nous annonçons.

*Mémoires de la Société littéraire de Grenoble. A Grenoble, chez J. Allier, Imprimeur-Libraire de la Société; & à Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, N°. 20, 1 vol. in-8°.*

Ces Mémoires contiennent des recherches intéressantes, & principalement sur les forêts de cette province.

*Chemishe, &c. c'est-à-dire : Mémoires de la Société des Scrutateurs de la Nature à Berlin, 1788.*

Les travaux de la célèbre Société des Scrutateurs de la Nature de Berlin sont connus dans le monde savant. Ce cahier contient des choses très-intéressantes.

*Errata pour le Cahier du mois de Mai.*

*Page 351, ligne 23, s'est pris le matin, lisez s'est pris le 29 matin.*

*Page 329, dans la note qui est à la fin, ligne 6, le lendemain matin du dégel, lisez pendant le dégel,*

*Même page, lignes 6 & 7, (c'est-à-dire, le 11 janvier 1789) lisez (c'est-à-dire, le 14 janvier 1789)*

*Même page, ligne 11, petites piles de glace, lisez petites îles de glace.*



T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

**R**ECHERCHES sur cette question : *la Mer a-t-elle un changement de place & de niveau progressif, dans l'étendue des côtes comprises entre Saugate & la Frize ?* 401

Expériences du Thermomètre plongé dans la rivière de Seine le 31 décembre 1788, au Pont Royal, à cinq heures du soir, pour connoître quel étoit ce jour-là le degré de fraîcheur de l'Eau ; par M. ARNAUD DE SAINT-MAURICE, 418

Observations & Conjectures sur la nature & la composition de l'Air hépatique ; par M. l'Abbé JEAN-FRANÇOIS ZAVATTERI, Membre du Collège de Philosophie dans l'Université de Turin, 421

Suite des Expériences sur le Blanchir d'un Métal par l'Etain ; par M. GADOLIN, Professeur de Physique & de Chimie à Abo, Membre de l'Académie Royale de Dublin : traduites du Suédois, par M. le Docteur DOOLFUSS, 430

Expériences qui prouvent, 1°. que les Plantes évaporent une quantité infiniment plus grande d'Air vital pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre étant couvertes d'Eau pure ; 2°. que leur évaporation nocturne d'un Air méphitique, qui est très-petite lorsqu'elles sont couvertes d'eau, est très-considérable dans l'état naturel ; 3°. qu'il y a un mouvement & déplacement continuuel du fluide aérien dans les Végétaux ; par M. INGEN-HOUSZ : extrait, 436

Observations sur la Prehnite de M. WERNER : par M. SAGE, 446

Lettre à M. DE LA MÉTHERIE, sur la préparation de l'extrait de Ciguë, 449

Lettre de M. DE BOURNON, Lieutenant de MM. les Maréchaux de France, à M. DE LA MÉTHERIE, sur le Spath adamantin & l'Adulaire, 451

Description du Musophage violet ; par M. PAUL-ERDMAN ISERT, traduite des Mémoires des Curieux de la Nature de Berlin pour l'année 1788, 458

Réflexions sur la décomposition de l'Eau par les substances végétales & animales ; par M. LAVOISIER, 460

Métrologie, ou Tables pour servir à l'intelligence des Poids & Mesures des Anciens, & principalement à déterminer la valeur des Monnoies Grecques & Romaines, d'après leur rapport avec les Poids, les Mesures & le Numéraire actuel de la France ; par M. DE ROMÉ DE L'ISLE, de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature, &c. 471

Nouvelles Littéraires, 473

Tome XXXIV, Part. I, 1789, JUIN. O o o 2

  
**T A B L E G É N É R A L E**  
**D E S A R T I C L E S**  
**C O N T E N U S D A N S C E V O L U M E .**

---

**H I S T O I R E - N A T U R E L L E .**

<i>D</i> iscours préliminaire ; par M. DE LA MÉTHERIE ,	page 3
<i>L</i> ettre de M. DE BADIÉ , à M. DE LA MÉTHERIE , sur le Scolopendre- Polype ,	55
<i>L</i> ettre de M. *** , à M. DE LA MÉTHERIE , sur la différence très- essentielle qui existe entre les pierres dites Pechstein de Mesnil- montant & les vrais Pechsteins de Hongrie , d'Auvergne ,	116
<i>L</i> ettre de M. l'Abbé CAVANILLES , à M. MÉDICUS ,	119
<i>L</i> ettre à MM. les Rédacteurs du Journal de Physique , sur la Molybdène d'Altemberg en Saxe ; par M. PELLETIER ,	127
<i>M</i> émoire sur le Quinquina-Piton ; par M. DE BADIÉ ,	129
<i>O</i> bservations de M. l'Abbé CAVANILLES , sur le cinquième Fascicule de M. L'HÉRITIER ,	183
<i>M</i> émoire sur deux Cétacés échoués vers Honfleur ; par M. BAUS- SARD ,	201
<i>S</i> uite des Extraits du Porte-feuille de l'Abbé DICQUEMARE , suite aux Floriformes ,	206
<i>N</i> otes sur la Lentille du Canada ; par M. SONNINI DE MANONCOURT ,	210
<i>A</i> nalyse du Sappare ; par M. DE SAUSSURE fils ,	213
<i>L</i> ettre de M. L'HÉRITIER , à M. DE LA MÉTHERIE , sur les Sidas ,	234
<i>T</i> raité sur l'origine & la formation des Champignons ; par M. MÉDI- CUS , extrait par M. DE RLYNIER ,	241
<i>D</i> écouverte d'un nouvel Alkali minéral , près de Schwarzbourg ; par M. MOREL , traduite par M. COURET ,	247
<i>D</i> issertation sur la conformation de la Tête des Caraïbes & sur quelques usages bizarres attribués à des Nations sauvages ; par M. ARTHAUD ,	250
<i>D</i> e l'Adulaire , & de ses caractères extérieurs ; par M. STRUVE ,	261
<i>L</i> ettre de M. DE REYNIER , à M. DE LA MÉTHERIE , sur l'origine des Galles ,	256
<i>L</i> ettre de M. DE REYNIER , à M. DE LA MÉTHERIE , sur un mouvement des Nuages ,	328

TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES. 477

*Sur un Sel de muraille, par M. GMELIN, traduit par M. COURET,* 336  
*Recherches sur la Chenille Processionnaire du Pin; par M. DORTHEs,* 353  
*Observations sur la Prehnite de M. WERNER; par M. SAGE,* 446  
*Description du Musophage violet; par M. PAUL-ERDMAN ISERT,*  
*traduite des Mémoires des Curieux de la Nature de Berlin,* 458

P H Y S I Q U E.

**L**ETTRE de M. SAGE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur l'Hygromètre  
de M. RICHÉ, page 58  
Lettre de M. l'Abbé ROZIER, à M. le Duc DE LA ROCHEFOUCAULT,  
sur les Arcs-en-ciel lunaires, 60  
Lettre de M. l'Abbé CHAPPE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur un  
Appareil propre à distinguer les deux espèces d'Électrisation, 62  
Lettre de M. REBOUL, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la Com-  
bustion, 124  
Suite de la Notice des Observations faites sur le Col du Géant; par  
MM. DE SAUSSURE, 161  
Lettre de M. GEOFFROY, à M. l'Abbé ROZIER, sur l'Hygromètre à  
cheveux, 255  
Description d'un nouvel Instrument électrique capable de ramasser une  
petite quantité d'Électricité & de la condenser; par M. TIBERE  
CAVALLO, 258  
Extrait d'un Ouvrage qui a pour titre : la Theoria del Calore; par  
M. CARRADORI, 271  
Lettre de M. VAN-MARUM, à M. LANDRIANI, sur des Frottoirs  
électriques, 274  
Observations sur la Gelée & le Froid, sur la Chaleur, les Eclairs,  
le Tonnerre, &c. 321  
Nouvelle Machine pneumatique; par M. CAZALET, 334  
Mémoire sur l'Hiver rigoureux de 1788 à 1789, avec la comparaison  
entre les quatre Hivers de 1776, 1782, 1783 à 1784, & 1788 à  
1789; par le Père COTTE, 337  
Observations météorologiques faites à Valence en Dauphiné; par  
M. DE ROZIÈRES, 351  
Notice sur le Froid observé au Havre; par l'Abbé DICQUEMARE, 352  
Extrait d'un troisième Mémoire de M. PRIESTLEY, sur la Combustion  
de l'Air inflammable & de l'Air pur, 360  
Lettre de M. l'Abbé CHAPPE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur un Electro-  
mètre, 370

## 478 TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES.

<i>Lettre de M. l'Abbé HERVIEU, sur un Phénomène électrique,</i>	386
<i>Lettre de M. BESSON, sur les Glaces qui se forment au fond de l'Eau,</i>	387
<i>Recherches sur cette question : la Mer a-t-elle un changement de place &amp; de niveau progressif, dans l'étendue des côtes comprises entre Saugate &amp; la Frize,</i>	401
<i>Expériences du Thermomètre plongé dans la rivière de Seine le 31 décembre 1788, au Pont-Royal, à cinq heures du soir, pour connoître quel étoit ce jour-là le degré de fraîcheur de l'Eau ; par M. ARNAUD DE SAINT-AURICE,</i>	418
<i>Observations &amp; Conjectures sur la nature &amp; la composition de l'Air hépatique ; par M. l'Abbé JEAN-FRANÇOIS ZAVATTERI,</i>	421
<i>Expériences qui prouvent, 1°. que les Plantes évaporent une quantité infiniment plus grande d'Air vital pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre étant couvertes d'Eau pure ; 2°. que leur évaporation nocturne d'un Air méphitique, qui est très-petite lorsqu'elles sont couvertes d'Eau, est très-considérable dans l'état naturel ; 3°. qu'il y a un mouvement &amp; déplacement continuel du fluide aérien dans les Végétaux ; par M. INGEN-HOUSZ, extrait,</i>	436
<i>Réflexions sur la décomposition de l'Eau par les substances végétales &amp; animales ; par M. LAVOISIER,</i>	460

## C H I M I E.

<i>LETTRE de M. L'HERMINAT, à M. DE LA MÉTHERIE, sur des Cristallisations du Verre,</i>	page 63
<i>Lettre de M. DE REYNIER, à M. DE LA MÉTHERIE, sur le Suc gastrique,</i>	65
<i>Seconde Lettre de M. SAGE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la nouvelle Nomenclature chimique,</i>	66
<i>Lettre de M. INGEN-HOUSZ, à M. DE LA MÉTHERIE, sur les Métaux comme conducteurs de la chaleur,</i>	68
<i>Expériences qui prouvent que l'Acide vitriolique contenu dans l'Acide nitreux y est tellement combiné qu'il paroît s'être modifié jusqu'à un certain point ; de sorte qu'il n'influe sensiblement dans l'opération du départ que quand on rapproche trop l'Acide nitreux employé pour la reprise du cornet ; par M. SAGE,</i>	70
<i>Lettre de M. ***, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la production de l'Acide vitriolique en distillant le Soufre avec l'Acide nitreux,</i>	74
<i>Lettre de M. OPOIX, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la nouvelle théorie,</i>	76

TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES. 479

<i>Mémoire en réponse à celui que M. BOUCHERIE a fait insérer dans le Journal de Physique du mois de Septembre 1788, sur le raffinage du Sucre ; par M. PROZET ,</i>	81
<i>Mémoire sur le Bleu de Prusse ; par M. WOUFFE ,</i>	99
<i>Lettre de M. DIZÉ, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la cristallisation des Sels par l'addition de la lumière ,</i>	105
<i>Examen d'une Substance gélatineuse ramassée par M. DOMBEY, sur une espèce d'Opuntia de la Province de Huanuco au Pérou ; par M. SAGE ,</i>	108
<i>Troisième Lettre de M. SAGE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur la nouvelle Nomenclature ,</i>	138
<i>Mémoire sur l'Acide nitreux ; par M. KEIR : extrait ,</i>	142
<i>Suite ,</i>	216
<i>Extrait d'une Lettre de M. CRELL, à M. DE LA MÉTHERIE, sur le Spath adamantin ,</i>	151
<i>Extrait d'une Lettre de M. FERBER, à M. DE LA MÉTHERIE, sur différens objets de Minéralogie ,</i>	152
<i>Lettre de M. SAGE, à M. DE LA MÉTHERIE, sur l'Ecole Royale des Mines de France ,</i>	153
<i>Extrait d'un second Mémoire sur le Phosphore, dans lequel il est traité de sa combinaison directe avec les Substances métalliques ; par M. PELLETIER ,</i>	193
<i>Mémoire sur l'Air phlogistique (ou impur) obtenu par la combustion de l'Air inflammable &amp; de l'Air pur ; par M. DE LA MÉTHERIE ,</i>	227
<i>Lettre de M. *** , à M. DE LA MÉTHERIE, sur l'inflammation de l'Air alkalin ammoniacal avec l'Air acide marin déphlogistique ,</i>	229
<i>Expériences propres à faire connoître dans quelle proportion l'Acide nitreux pur dissout l'Or ; par M. SAGE ,</i>	230
<i>Manière de préparer un Vinaigre dulcifié très-agréable, ainsi que l'Ether acéteux ; par M. LOWITS ,</i>	231
<i>Sur les Essais d'Or ,</i>	233
<i>Analyse chimique de l'Adulaire ; par M. MORELL ,</i>	265
<i>Notes sur les essais d'Or ; par M. SAGE ,</i>	298
<i>Traité élémentaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau &amp; d'après les découvertes modernes ; par M. LAVOISIER ,</i>	304
<i>Lettre de M. MACORS, Maître en Pharmacie, à M. DE LA MÉTHERIE, sur une Détonation ,</i>	330
<i>Analyse comparée de la Mine d'Argent rouge du Pérou &amp; de celle de Sainte-Marie ; par M. SAGE ,</i>	331
<i>Note sur le Bleu de Prusse ; par M. SAGE ,</i>	333
<i>Expériences sur la cause de la propriété du Cuivre de précipiter l'Etain dissous dans l'Acide de Tartre ; par M. JEAN GADOLIN, traduites par M. DOOLFUSS ,</i>	363

## 480 TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES.

<i>Expériences sur la Molybdène, &amp; sur la réduction de sa Terre ; par</i>	
<i>M. HIELM, traduites par M. DOOLFUSS,</i>	372
<i>Observations sur le Nitre d'argent comme anti-sceptique ; par</i>	
<i>M. HAHNMAN,</i>	379
<i>Observations sur la préparation de certains extraits résineux ; par</i>	
<i>M. COURET,</i>	380
<i>Sur le Plomb rouge de Sibérie ; par M. MACQUART,</i>	389
<i>Suite des Expériences sur le Blanchir d'un Métal par l'Etain ; par</i>	
<i>M. GADOLIN, traduites par M. DOOLFUSS,</i>	430
<i>Lettre à M. DE LA MÉTHERIE, sur la préparation de l'extrait de</i>	
<i>Ciguë,</i>	449
<i>Lettre de M. DE BOURNON, à M. DE LA MÉTHERIE, sur le Spath</i>	
<i>adamantin &amp; l'Adulaire,</i>	451

## A R T S.

<i>OBSERVATIONS sur la purification du Borax brut ; par</i>	
<i>M. TYCHSEN, traduites par M. COURET,</i>	110
<i>Réponse à l'Auteur des Observations sur la construction des Cônes de</i>	
<i>Cherbourg, insérées dans le Journal de Physique du mois d'Octobre</i>	
<i>1788 ;</i>	133
<i>Mémoire sur un Procédé pour fabriquer un très-bon Savon sans Huile</i>	
<i>d'olive ; par M. le Marquis DE BULLION,</i>	180
<i>Mémoire sur une nouvelle Manière de graver les Planches &amp; les Cylindres</i>	
<i>à gaufrer les Etoffes en Laine ou Poil, &amp;c. soit razés, soit veloutées ;</i>	
<i>par M. PAJOT DE CHARMES,</i>	381
<i>Métrologie, ou Tables pour servir à l'intelligence des Poids &amp; Mesures</i>	
<i>des Anciens, &amp; principalement à déterminer la valeur des Monnoies</i>	
<i>Grecques &amp; Romaines, d'après leur rapport avec les Poids, les Mesures</i>	
<i>&amp; le Numéraire actuel de la France ; par M. DE ROMÉ DE L'ISLE,</i>	471
<i>Nouvelles Littéraires, pages 79 — 155 — 235 — 318 — 356 — 473</i>	

## A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & DE LA MÉTHERIE, &c.* La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Juin 1789.



VALMONT DE BOMARE.

