













**JOURNAL**  
**DE PHYSIQUE.**

18.996.



JOURNAL  
DE PHYSIQUE,  
DE CHIMIE,  
D'HISTOIRE NATURELLE  
ET DES ARTS,  
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;  
PAR J.-C. DELAMÉTHÉRIE,

ET PAR H. M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine, Professeur Adjoint à la Faculté des  
Sciences, et Membre de la Société Philomatique.

---

---

JANVIER AN 1817.

---

---

TOME LXXXIV.

A PARIS,

Chez M<sup>me</sup> V<sup>e</sup> COURCIER, Imprimeur-Libraire, quai des  
Augustins, n<sup>o</sup> 57, et rue du Jardinnet, n<sup>o</sup> 12.

15 AVRIL 1817.

8.996.

---

---

JOURNAL  
DE PHYSIQUE,  
DE CHIMIE  
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

---

---

JANVIER AN 1817.

---

---



DISCOURS PRÉLIMINAIRE DE L'AN 1817,

OU

RAPPORT SUR LES PROGRÈS DES CONNOISSANCES HUMAINES

PENDANT L'ANNÉE 1816;

PAR J.-C. DELAMÉTHÉRIE.

---

CE Journal, dont je suis propriétaire, et que je rédige depuis l'année 1785, est un des plus beaux monumens élevés à la science réelle, à *celle des faits* et à la recherche de la vérité. J'ai tâché constamment de le soutenir à la même hauteur, sans redouter ceux que la vérité offense.

Dans les beaux siècles de la philosophie en Grèce, à Athènes, par exemple, les philosophes se montraient sous trois aspects principaux.

Les uns, tels que *Chrysipe*, *Platon*... fréquentoient les cours et les gens opulens. Par *leurs lâches complaisances* ils en obtenoient de l'or, de l'or, de l'or;... ils étaloient un grand

luxe, et méprisoient ceux qui ne possédoient pas de fortunes semblables.

D'autres, tels que *Diogène*... témoignaient un tel dédain pour tous ces objets, et se montraient en public avec une affectation si peu mesurée, qu'on les appela *cyniques*.

Mais des troisièmes, tels que le SAGE SOCRATE, et la plus grande partie de son école, tenoient un juste milieu entre ces extrêmes; leur principale occupation étoit l'*amour de la sagesse*, et la *recherche de la vérité*.

SOCRATE! SOCRATE! je t'ai toujours pris pour modèle. *Je suis comme toi sans ambition.... Je n'ai recherché ni argent, ni distinction;... je n'ai aimé que la science....* Tu bus la ciguë plutôt que de trahir la vérité.

Je n'ai pas montré moins de courage pour la soutenir, cette vérité: et si je n'ai pas succombé comme toi, cela est dû à quelques circonstances favorables.

AMOUR SACRÉ DE LA VÉRITÉ ET DE LA JUSTICE, TU NE CESSERAS DE GUIDER MES PAS.

Mais arrivé à un âge avancé, avec des infirmités très-graves et très-douloureuses, mes forces ne me permettent plus de suffire seul à la rédaction de ce Journal. J'ai donc prié M. de Blainville d'y coopérer avec moi. Chacun de nous indiquera séparément les articles qu'il fournira.

.....  
 Plusieurs travaux importans ont été rendus publics cette année, et ont reculé les limites de la science. On doit distinguer particulièrement ceux qui ont été faits sur la lumière, sur l'électricité, sur le galvanisme....

L'Histoire naturelle a fait des progrès qui ne sont pas moins rapides.

La Géologie a une marche plus assurée.

La Chimie continue ses brillantes découvertes; elles annoncent qu'une nouvelle révolution y remplacera bientôt le règne de l'*oxygène*, comme celui-ci a remplacé le règne du *phlogistique*.

Mais tous ces nouveaux travaux confirment cette triste vérité;

On doit sans cesse soumettre à un nouvel examen les choses qu'on croyoit les mieux constatées. De nouveaux faits prouvent souvent qu'on étoit dans l'erreur.

La théorie de l'*oxygène*, par exemple, comme principe des acides, étoit regardée, par des savans distingués, comme très-certaine, . . . et aujourd'hui elle est généralement abandonnée.

On regardoit comme certain, d'après les expériences de Lémery, et surtout celles de Menghini, confirmées par tous les chimistes, que le principe colorant du sang étoit dû au fer; de nouvelles expériences prouvent que cette opinion n'est pas fondée.

Ce qui nous paroît le mieux constaté doit donc être placé seulement dans la classe des probabilités.

## DES MATHÉMATIQUES.

Legendre, dans ses *Exercices du Calcul intégral*, s'est occupé de la théorie des fonctions elliptiques.

Poisson a développé la manière dont il suppose que le calorifique se distribue dans les corps.

Il a fait des recherches sur une propriété des équations générales du mouvement. Cette propriété, dit-il, est comprise dans la formule que Lagrange a donnée à la page 329 de la *Mécanique analytique*, seconde édition, et dont il a fait la base de sa *Théorie de la variation des Constantes arbitraires*.

Plusieurs géomètres, et particulièrement Cauchy, ont également donné sur les Mathématiques différens Mémoires intéressans.

### *Des Tables des Probabilités.*

Dans mes *Tables des Probabilités*, j'ai recherché celle des faits qui ont lieu hors de notre globe. Cette probabilité est assez difficile à déterminer. Néanmoins on doit toujours l'estimer par les mêmes principes d'après lesquels la probabilité des autres faits a été assignée; elle est fondée sur l'*UNIFORMITÉ DES LOIS qui subsistent parmi les êtres existans*.

La lune, par exemple, paroît avoir les plus grands rapports avec le globe terrestre; il est donc probable qu'il y existe à sa surface des êtres organisés, plus ou moins analogues à ceux qui sont à la surface de celui-ci. . . .

La même probabilité doit être appliquée à toutes les planètes et à tous les autres globes. . . .

Mais comment déterminer les degrés de ces probabilités?

On doit se rappeler que j'ai exprimé la certitude, ou  $\mathcal{G}$  *maximum* de probabilité par 100.000.000. Supposons, ai-je dit, une urne où on met 100.000.000 de billets; si on suppose tous ces billets blancs, et qu'on en tire un, il est certain qu'il sera blanc: cette certitude, ou probabilité, est au *maximum*  $= \mathcal{G} = 100.000.000$ .

Mais si on y met un billet noir, les autres étant blancs; on n'a plus de certitude que le billet qu'on tirera sera blanc, puisque le noir peut sortir. La probabilité que ce billet sera blanc est égale à 99.999.999.

Si on place dans l'urne deux, ou trois, ou quatre, ... ou  $n$  billets noirs, la probabilité que le billet qu'on tirera sera blanc suivra les mêmes proportions...

Il n'y a de certain pour nous que ce qui est fondé sur le *sentiment*.

Je suis certain que la couleur de ce papier m'affecte différemment que celle de l'encre; cette certitude est  $= 100.000.000$ .

Mais nos autres connoissances, celles qui sont fondées sur la MÉMOIRE, ou sur l'ANALOGIE, ou sur le TÉMOIGNAGE DES HOMMES, n'ont point de certitude pour nous; elles sont fondées seulement sur les probabilités. (*Voyez* la manière dont j'ai exprimé ces probabilités dans ce Journal, tome LXXIX, pag. 133 et suivantes.)

On calcule la probabilité de la durée de la vie humaine, par exemple, par le nombre des morts comparé à celui des naissances, sur un grand nombre d'individus.

Mais pour la probabilité de ce qui se passe sur les autres globes, nous n'avons que l'exemple de ce qui se passe sur le globe terrestre.... Aussi ces probabilités n'ont pas la même valeur.

On ne sauroit donner trop d'attention à perfectionner ces Tables de probabilités, afin de pouvoir y classer toutes nos connoissances.

C'est un des travaux les plus utiles qu'on puisse entreprendre; et je ne doute pas que bientôt on ne cherche à perfectionner les Tables que j'ai commencées. On ne peut y appliquer la rigueur du calcul; il faut s'en tenir à des *approximations*, comme on le fait dans tout le cours de la vie, par exemple dans les assurances diverses....

## DE L'ASTRONOMIE.

Gauss a appliqué sa *Théorie des Mouvements elliptiques des Corps célestes* à la détermination des mouvemens de presque toutes les comètes, et aux mouvemens de Pallas.

Bessel a calculé à Konisberg l'orbite de la comète de 1815. Sa période est de 74,049 ans. Il a également calculé l'effet des perturbations des planètes sur son prochain retour.

Les Tables des mouvemens des divers corps célestes se perfectionnent chaque jour.

L'obliquité apparente de l'écliptique est, au 1<sup>er</sup> janvier 1817, de 23° 27' 51", 8, suivant l'*Annuaire* de 1817.

*Cent vingtième Comète.*

Pons a découvert à Marseille, *Annales de Chimie*, pag. 202, cette comète, qui est la 120<sup>e</sup> observée; elle étoit située dans le voisinage du pôle. Sa lumière étoit très-foible. Elle a été vue à Paris par Bouvard et Arrago.

Williamson, à New-York, a fait un travail considérable sur les comètes.

*Des Taches du Soleil.*

Le professeur Pictet, au sujet de la température de cet été dans une partie de l'Europe, a rappelé l'attention des physiciens sur les taches du soleil, qui furent découvertes en 1610, par Scheiner et par Galilée.

« L'apparition de ces taches, en un nombre plus ou moins grand, dit Pictet, paroît ne pas avoir d'influence sensible sur la température des saisons correspondantes. On a vu des étés très-chauds pendant lesquels le soleil avoit beaucoup de taches, et des hivers très-froids pendant lesquels on n'en apercevoit aucune. Ainsi en 1779 et en 1793, on a vu des taches qui, mesurées exactement, avoient de dix à douze mille lieues de diamètre; celui de la terre n'en a que 2860. On en vit une en 1791, dont la surface étoit vingt-une fois plus grande que celle de la terre. »

Les taches du soleil ne paroissent pas changer de place; Pictet cite les travaux de M. Eyrard, qui a fait un grand nombre

d'observations sur ces taches. « Je suis loin, dit Eyrard, d'accorder à ces taches la faculté de nous ôter sensiblement de la chaleur du soleil. Nous pouvons raisonnablement admettre, d'après les observations de leurs rotations uniformes, qu'elles sont adhérentes au corps du soleil; et soit que, comme le pense Herschel, ces taches soient les *montagnes* du noyau solide et obscur du soleil, qui percent quelquefois l'atmosphère lumineuse; ou soit, comme le suppose M. Biot, que le corps même du soleil soit embrasé, et que ces taches soient d'énormes embouchures d'où partent des éruptions de feu, je ne vois point là de cause de diminution du fluide lumineux.... »

.....  
 Mais en supposant avec moi, que les soleils sont d'immenses piles en activité (comme la grande pile de l'Institution royale), on dira que les taches sont des portions de la masse du soleil qui sont moins susceptibles d'être galvanisées, et qui sont plus ou moins éclairées par le fluide galvanique des parties environnantes, dont l'intensité doit varier, comme on l'observe dans nos piles.

#### *Du Mètre.*

Tous les peuples parvenus à un haut degré de civilisation ont cherché dans la nature un objet *fixe* pour déterminer leurs mesures de longueur.

Celles-ci ont servi de bases à leurs mesures de capacité, à celles de pesanteur....

On suppose que les Égyptiens avoient pris cet objet dans une partie quelconque d'un grand cercle du globe.

En France, on a adopté le même principe; on a fixé cet objet, ou le *mètre*, à la  $\frac{1}{10,000,000}$  partie du quart d'un grand cercle, ou un méridien du globe.

En conséquence on a cherché à mesurer la longueur de ce méridien dans différentes contrées.

*Lambeton* vient de faire, dit Delambre (*Connaissance des Temps* pour l'an 1819), une nouvelle mesure d'un arc du méridien dans l'Inde, à la latitude de 11° 8', et il trouve l'aplatissement du globe de  $\frac{1}{318} \cdot 13'$ .

Delambre estime l'aplatissement  $\frac{1}{309}$ .

Les dernières mesures faites depuis Dunkerque jusqu'à l'île



Formentera donnent le quart du méridien égal à 5,130,740 toises (*Annuaire*, page 75); la dix millionième partie de cette longueur donne le mètre égal à  $10^{74}$  513074.

La Commission a fixé la longueur du mètre à 443<sup>lignes</sup> 295936.

Toutes les mesures dérivent du mètre.

Les mesures linéaires en sont des multiples ou sous-multiples décimaux.

Le myriamètre = 10,000 mètres.

Le kilomètre = 1000 mètres.

Le décimètre =  $\frac{1}{10}$  de mètre.

Le centimètre =  $\frac{1}{100}$  de mètre.

Le millimètre =  $\frac{1}{1000}$  de mètre.

Les mesures de capacité en dérivent également.

Le *litre* est le cube de la dixième partie du mètre.

L'*are*, ou perche carrée, est un carré dont le côté est de dix mètres.

Le *kilogramme*, ou livre décimale, est le poids de la millionième partie d'un mètre d'eau distillée, considérée dans le vide, et à son *maximum* de densité. Ce *maximum* répond au quatrième degré du thermomètre, au-dessus de zéro, ou de la congélation.

Mais l'estimation du mètre est encore hypothétique, puisque la figure de la terre n'est point déterminée d'une manière rigoureuse.

#### *Du Pendule.*

La longueur de la verge du pendule qui bat les secondes peut également servir de point fixe pour les mesures. On sait que cette longueur varie à raison des latitudes.

Les Anglais ont préféré cette longueur du pendule à une portion du méridien; mais il est également difficile d'avoir cette longueur d'une manière rigoureuse.

Playfair estime qu'à Londres cette longueur du pendule est de 39,13809 pouces anglais.

A Paris elle est de 36 pouces 8,67 français.

Cette longueur du pendule a été estimée par *Borda*, à Paris, à l'Observatoire, et dans le vide, de  $0^{\text{me}}$  741887. (*Système du Monde*, par Laplace, 3<sup>e</sup> édit. in-4°, pag. 72.)

On n'a donc encore cette longueur de la verge du pendule à secondes que d'une manière approximative.

On doit répéter en Angleterre les observations pour approcher de plus en plus de l'exactitude. Biot et Mathieu iront de Paris se réunir aux savans anglais.

Ces difficultés d'avoir d'une manière rigoureuse la longueur de la *verge du pendule à secondes*, et celle du *mètre*, ou de la dix millionième partie du quart d'un méridien, forcent à s'en tenir à des mesures de convention, telles que la toise françoise ou le pied anglais, dont des étalons bien constatés sont placés dans des dépôts publics et sûrs.

## DE L'HISTOIRE NATURELLE.

Les travaux multipliés de ceux qui s'occupent de l'étude de l'Histoire naturelle, c'est-à-dire des êtres existant à la surface de notre globe, augmentent tellement nos connoissances sur ces êtres, qu'elles effraient le savant le plus zélé.

Car le nombre des végétaux connus, dit Humbolt, est de plus de quarante-quatre mille; et, ajoute-t-il, on ne connoît peut-être que la quatrième ou la cinquième partie des genres qui existent.

Le nombre des animaux connus est beaucoup plus considérable que celui des végétaux.

Celui des espèces minérales l'est moins; mais leurs variétés sont immenses.

Le naturaliste doit, non-seulement connoître toutes les espèces d'animaux, de végétaux et de minéraux, mais il doit en connoître les différentes parties, leurs propriétés....

De nouvelles difficultés sont nées de la science elle-même; c'est la *nomenclature*. Plusieurs savans ont donné des noms particuliers à différentes substances.

La synonymie est donc devenue, en Histoire naturelle, une partie très-difficile.

Ces difficultés s'accroissent chaque jour, parce que aujourd'hui dans toutes les parties des sciences naturelles on introduit de nouveaux noms.

Sans rien préjuger sur ces nouvelles nomenclatures, dont quelques-unes sont peut-être utiles, ou même nécessaires, on sait en général qu'*il est toujours très-fâcheux de changer des noms consacrés par l'usage....*

Le naturaliste cependant ne doit point être découragé de tant de difficultés; mais après avoir acquis des notions générales, il se bornera à quelques parties particulières : et c'est ce que l'on fait aujourd'hui.

## DE LA ZOOLOGIE.

Blainville a donné une Notice sur Saarah Battman, femme hottentote de la tribu des Boshimans, au cap de Bonne-Espérance, morte à Paris. Il lui trouve, quant au physique, de grands rapports avec l'orang-outang.

Il nous a fait connoître en France plusieurs animaux vivans ou morts, qu'il a eu occasion d'observer en Angleterre.

Il nous a donné des Notices sur différens mammifères, principalement de la famille des cerfs, de celle des antilopes....

Il a encore fait des recherches sur divers mollusques.

Plusieurs autres savans se sont occupés de recherches sur les animaux.

Cuvier a donné une nouvelle édition de son beau travail sur le règne animal.

Lamarck a donné une nouvelle édition de son beau travail sur les animaux *invertébrés*, ou ceux que j'appelle *inosseux*. Il y a fait des additions importantes.

Latreille en a fait également à son bel ouvrage sur les insectes.

Savigni a enrichi différentes parties du règne animal.

Lamoureux a publié son *Histoire des Polypiers coralligènes flexibles*, vulgairement nommés *zoophites*.

Moreau de Jonnés a donné une description du trigonocéphale, grande vipère à fer de lance des Antilles.

Ces différens travaux ont engagé à proposer de nouvelles classifications du règne animal.

### *De la Classification des Animaux.*

Cuvier a considéré les animaux principalement par rapport à leurs fonctions, et la classification qu'il en propose repose sur ces principes.

Blainville a suivi d'autres principes dans la classification du règne animal qu'il a proposée. « J'ai mis en première ligne, dit-il, la disposition des différentes parties, ou la forme géné-

rale des animaux ; aussi n'est-il plus question de circulation, de cœur à un ou deux ventricules, de sang chaud ou froid, rouge ou blanc, de respiration aérienne ou aquatique, double ou simple...

Il a établi ses bases de classification sur les parties les plus profondes de l'organisation, et essentiellement sur la disposition du système nerveux ; mais il a cherché à les traduire à l'extérieur, pour en tirer les caractères zoologiques.

Blainville a cru nécessaire de proposer une nouvelle nomenclature pour appuyer sa classification.

Barbançois a proposé également une nouvelle classification du règne animal. Il suit en partie la méthode adoptée par Lamarck, et divise les animaux en

Animaux *vertébrés*.

Animaux *invertébrés*.

Les animaux vertébrés forment six divisions :

Les *hommes*.

Les mammifères..... { terrestres.  
  } marins.

Les oiseaux....

Les reptiles écailleux, { tortues.  
  } sauriens.  
  } ophidiens.

Les reptiles visqueux.. { bactraciens.

Les poissons.

Les animaux invertébrés forment dix divisions :

Les céphalopodes { sèches.

Les mollusques.

Les annélides.

Les crustacés.

Les arachnides.

Les vers.

Les radiaires.

Les polypes.

Les infusoires.

L'auteur a cru devoir distinguer l'homme des autres mammifères.

Il le place isolément, et en fait un quatrième règne, qui a seul la moralité ; c'est pourquoi il lui a donné le nom de

RÈGNE MORAL.

Cette classification de l'homme, contraire à celle de tous les

naturalistes, et de Linné, sera admise par ceux qui regardent l'homme comme un animal privilégié, seul de son espèce.

L'auteur fait deux grandes classes des mammifères :

Les terrestres.

Les marins.

Je les avois également divisés en

Mammifères (terrestres).

En cétacés.

## DE LA PHYSIOLOGIE ANIMALE.

### *De l'Azote.*

On sait que les substances animales contiennent des quantités plus ou moins considérables d'azote.

Dagoumer en conséquence a donné un *Essai sur le Gaz azote atmosphérique* considéré dans ses rapports avec l'existence des animaux. « De l'aveu des chimistes, dit-il, l'azote est la substance qui caractérise les matières animales. On doit donc regarder comme indispensable l'intervention du gaz azote dans l'existence des animaux. »

Magendie a prouvé, par des expériences directes, cette nécessité de l'azote chez les animaux. Il a nourri des chiens avec des substances qui ne contiennent point d'azote, telles que le sucre, la gomme, le beurre... Un petit chien, à qui on donnoit pour toute nourriture du sucre et de l'eau pure, paroissoit bien portant les premiers jours; mais ses forces diminuèrent peu à peu : les cornées de ses yeux s'ulcérèrent, et laissoient filtrer une grande quantité de sérosités; enfin il périt le trente-deuxième jour.

Cette expérience fut répétée plusieurs fois, et donna toujours les mêmes résultats.

Moreau de Jonnés a rappelé l'attention des physiologistes sur les géophages, ou les hommes qui mangent de la terre.

### *Des Gaz intestinaux de l'Homme sain.*

Jurine avoit fait des expériences pour reconnoître la nature des gaz intestinaux de l'homme en état de santé. Dans son *Mémoire couronné par la Société de Médecine*, il avoit reconnu dans le canal intestinal du gaz oxigène, du gaz acide carbonique, du gaz azote et du gaz hydrogène sulfuré.

Magendie a répété ces expériences, et il a obtenu des résultats analogues. Chez un jeune homme de 28 ans qui, quatre heures avant d'être exécuté, avoit mangé du pain, du bœuf bouilli, des lentilles, et bu du vin rouge, on a retiré :

	Intestins grêles.	Cœcum.	Rectum.
Oxigène. . . . .	0,00	0,00	0,00
Acide carbonique. . . . .	25,00	12,50	42,86
Hydrogène pur. . . . .	8,40	7,50	0,00
Hydrogène carboné. . . . .	0,00	12,50	11,18
Azote. . . . .	66,60	67,80	45,96
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00	100,00

Quelques traces d'hydrogène sulfuré s'étoient manifestées sur le mercure avant l'expérience.

On voit que l'acide carbonique est en général plus abondant dans les gros intestins que dans l'estomac et dans l'intestin grêle.

On a cru apercevoir quelques traces de gaz hydrogène percarboné dans quelques gaz retirés du rectum.

#### *De l'Esprit vital ou moteur.*

Les physiologistes, pour expliquer la cause des mouvemens des animaux, l'attribuent toujours à un fluide particulier qu'ils appellent *esprit vital*, *esprit animal*, et que j'ai qualifié plus particulièrement d'*esprit moteur* que je crois être le galvanique.

Les expériences de Dessaignes rapportées dans ce Journal, Cahier de décembre 1816, pag. 418, sur les grenouilles préparées, me paroissent ne laisser aucun doute que ce fluide ne soit le fluide galvanique.

Il faut donc attribuer au fluide galvanique ce que j'ai attribué à l'*esprit moteur*. Ainsi lorsque j'ai dit, *Traité de l'Homme*, tome I, pag. xxxv :

« Les esprits moteurs font sur les nerfs et la fibre les mêmes  
» impressions que le fluide reproductif, l'urine, la salive...  
» font sur leurs organes.

» Lorsque cette impression est bornée, ils l'agacent voluptueusement, et produisent du plaisir.

» Si

» Si l'impression est trop forte, ils irritent les nerfs et causent de la douleur.

» Telles sont les causes physiques de plaisir ou de douleur que causent les sensations. »

Il faut s'expliquer différemment, et dire : lorsque la quantité du fluide galvanique est trop considérable, il irrite et cause de la douleur, de l'ennui.

Lorsqu'elle n'est que suffisante, elle affecte délicieusement, produit *plaisir, hilarité*...

Lorsqu'elle n'est pas suffisante, il y a atonie, foiblesse.

Cette action du fluide galvanique dans l'économie animale ; est produite par l'hétérogénéité des différentes parties dont sont composés les animaux. Leur système nerveux est hétérogène au système musculaire, aux systèmes des viscéres...

On sait que toutes les substances hétérogènes en contact se galvanisent mutuellement.

### DE LA BOTANIQUE.

Humboldt, Bonpland et Kuhn ont publié un nouvel ouvrage intitulé : *NOVA GENERA ET SPECIES plantarum equinoxialium*.

Ils ont reconnu quarante genres nouveaux, et ils croient n'avoir découvert que la quatrième ou cinquième partie de ceux qui existent.

Le nombre des espèces connues, disent-ils, est de 44,000.

Acotylédones.. . . . .	6,000
Phanérogames. . . . .	38,000
dont on a trouvé en	{
Arabie.. . . . .	1,040
Asie équinoxiale.. . . .	4,500
Amérique équinoxiale. . .	15,000
Afrique.. . . . .	5,000
Europe.. . . . .	15,000

Sans doute ce nombre de 44,000 plantes connues doit être réduit, parce qu'il est vraisemblable qu'il y a plusieurs doubles emplois.

Mirbel a publié des *Éléments de Botanique et Physiologie végétale*.

Bonpland a publié le huitième Fascicule des Plantes rares cultivées à Navarre et à la Malmaison.

Les Anglois dans les Indes retirent des feuilles d'un laurier rose, ou nerion, des quantités considérables d'une fécule bleue, égale en couleur à l'indigo. Ce fait a été annoncé à l'Académie des Sciences à Paris, par Jaumes de Saint-Hilaire.

Henri Cassini a donné plusieurs suites à son beau travail sur les synanthérées. Nous devons, dit-il, considérer la corolle des synanthérées comme formée par la réunion de cinq pétales. Chacun de ces pétales forme un *onglet* et une *lame*. La réunion de ces cinq onglets forme le *tube*, celle des cinq lames forme le *limbe*.

Le caractère le plus essentiel de la corolle des synanthérées réside dans la disposition des nervures.

Il donne aux synanthérées le nom de *androtomes*, c'est-à-dire plantes à étamines qui semblent coupées transversalement vers le milieu par une articulation, ou changement subit de substances. Il les divise en dix-sept tribus naturelles.

Il a aussi examiné le cardamine. . .

Jussieu a fait des recherches sur la famille des orangers.

Saint-Hilaire en a fait sur celles des caryophyllées, des portulacées, des paronychies, des salicaires. . .

Thouin continue ses travaux sur l'art de cultiver les plantes. Il a donné la description de différentes manières de greffer.

#### *Des Lemna.*

Palissot de Beauvois a fait un grand travail sur les *lemna*, ou lentilles d'eau, sur leur fructification et sur la germination de leurs graines.

Il résulte de ses observations,

1°. Que les *lemna* appartiennent à la grande famille des *phanérogames*, c'est-à-dire des plantes dont les organes de la reproduction sont connus.

2°. Que leurs fleurs sont hermaphrodites, composées d'une seule pièce, insérées comme les étamines à la base, mais sur l'ovaire.

3°. Elles ont deux étamines qui se développent alternativement, à anthères grosses, didymes, biloculaires;

Un style cylindrique;

Un stigmate creux, évasé en forme d'entonnoir;



Un ovaire comprimé, un peu cordiforme, lequel devient une capsule uniloculaire;

1—4 sperme se déchirant circulairement à sa base;

L'embryon est renversé, ou antitrope;

Les graines germent à la manière des monocotylédones, mais avec des circonstances toutes particulières.

L'auteur décrit ensuite les différentes espèces de *lemna* connus. Il en compte huit.

## DE LA PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

Knight a fait quelques expériences sur les feuilles des plantes. Elles tendent à montrer que la matière du véritable bois s'y forme, et que la sève en descendant des feuilles aux racines donne naissance à l'aubier.

### *Du Cambium et du Liber.*

Il se forme entre le liber et le bois une couche, qui est la continuation du bois et du liber. Cette couche régénératrice a reçu le nom de *cambium*. Le cambium n'est donc point une liqueur qui vienne d'un endroit ou d'un autre. C'est un tissu très-jeune, qui continue le tissu plus ancien. Il est nourri et développé par une sève très-élaborée.

Le cambium se développe à deux époques entre le bois et l'écorce, savoir : au printemps et en automne.

Il fournit un nouveau feuillet de liber et un nouveau feuillet de bois.

### *De la Respiration des Plantes exposées à la lumière du soleil.*

J'ai prouvé dans mes *Considérations sur les Etres organisés*, tome II, pag. 248, que les végétaux respiroient d'une manière particulière.

Théodore de Saussure admet également cette respiration des plantes.

Rhuland vient de faire de nouvelles expériences sur cette respiration des plantes exposées à la lumière du soleil. Il a fait voir que l'action des acides a une grande influence sur cette respiration.

*De la Chaleur des Végétaux et des Animaux.*

Il est enfin reconnu aujourd'hui que la chaleur des végétaux et celle des animaux ne vient point de l'oxygène qu'ils inspirent ; mais elle est produite, ainsi que je l'ai toujours soutenu, par l'action de leurs forces vitales.

Cette action paroît un effet galvanique.

*Des différens Systèmes de l'Economie végétale.*

Si l'on veut faire des progrès dans la connoissance de l'économie des végétaux, il faut la comparer sans cesse à celle des animaux, laquelle se montre plus à découvert. C'est ce que j'ai démontré dans mes *Considérations sur les Etres organisés*. Bichat et Pinel ont distingué dans l'économie animale différens systèmes. Leur opinion a été adoptée par tous les physiologistes. J'ai fait voir qu'on devoit adopter les mêmes opinions pour l'économie des végétaux : j'y ai distingué également plusieurs systèmes :

- Système du tissu cellulaire ;
- Système des membranes séreuses ;
- Système des membranes muqueuses ;
- Système des membranes fibreuses ;
- Système des membranes keratiques ou cornées ;
- Système nucléen ;
- Système des membranes fibro-séreuses ;
- Système des membranes fibro-muqueuses ;
- Système des membranes séro-muqueuses ;
- Système des membranes des cicatrices ;
- Système des membranes des gales ;
- Système épidermoïde ;
- Système pileux ;
- Système dermoïde ;
- Système dermoïde colorant ;
- Système des trachées ;
- Système médullaire ;
- Système fibreux, ou des vaisseaux séveux ;
- Système glanduleux ;
- Système exhalant ;
- Système inhalant, ou absorbant ;
- Système moteur, qui remplace le système musculaire ;

Système des forces vitales;  
 Système des organes de la nutrition;  
 Système pneumatéux, ou des organes de la respiration;  
 Système des organes de la circulation;  
 Système des organes de la reproduction;  
 Système des organes externes de la sensibilité;  
 Système des sens internes de la sensibilité.

Cette manière de considérer l'organisation végétale, me paroît y jeter un grand jour, et je crois pouvoir assurer que par ce moyen, *l'anatomie végétale est aussi avancée que l'anatomie des animaux.*

Nous ne connoissons pas, par exemple, la nature des glandes des végétaux; mais nous ne connoissons pas davantage la nature des glandes des animaux.

### *Des Vaisseaux rouges de la Moelle.*

J'ai fait connoître dans la moelle des jeunes branches de *sureau*, de *l'yeble*, de *l'hortensia*, des fibres particulières. (*Considérations sur les Êtres organisés*, tome III, pag. 454.)

Elles sont rouges, demi-transparentes, . . . et paroissent composées d'une manière analogue aux vaisseaux lymphatiques...

Je n'en connois pas encore l'usage.

Leur existence est généralement admise, quoiqu'on ne nomme pas celui qui les a fait connoître le premier.

## DE LA MINÉRALOGIE.

Jamesson a publié à Edimbourg un *Système de Minéralogie*. On sait qu'il est un des plus savans élèves de Werner.

Léonhard a lu à l'Académie de Munich un Discours sur l'état actuel de la Minéralogie.

### *De la Sodalite.*

Cette substance a été trouvée au Groenland.

COULEUR. Intermédiaire entre le vert céladon et le vert de montagne.

TRANSPARENCE. Translucide.

DURETÉ. Celle du feld-spath.

PESANTEUR. 2378.

CASSURE. Feuilletée.

FUSIBILITÉ. Fond au chalumeau.

FORME CRISTALLINE. Dodécaèdre rhomboïdal.

Cette substance, analysée par Thomson et Ekberg, leur a donné :

	Thomson.	Ekberg.
Silice. . . . .	58.52	36
Alumine. . . . .	27.18	32
Chaux. . . . .	2.7	00
Oxide de fer. . . . .	1.0	0.25
Soude. . . . .	25.50	25
Acide muriatique. . . . .	3.0	6.25
Matière volatile. . . . .	2.10	0
Perte. . . . .	1.70	0
	100	100

Ce minéral a été découvert par le minéralogiste danois Giesecke, à Kanerduarsuk, dans le Groenland occidental. Il forme un lit de dix à douze pieds d'épaisseur, dans un schiste micacé. Il est accompagné d'augite, de hornblende et de grenat.

Thomson en a donné la description dans les *Mémoires de la Société d'Edimbourg*.

Jamesson la classe parmi le feld-spath.

Le nom de sodalite lui a été donné à cause de la quantité de soude qu'il contient.

C'est le même naturaliste Giesecke, qui a découvert la *kriolite*.

Le comte Bourkouski a trouvé cette même sodalite au Vésuve, avec l'augite, l'hornblende, la vésuvienne. . . .

Il en a retiré, par l'analyse,

Silice. . . . .	45
Alumine. . . . .	24
Soude et un peu de potasse. . . . .	27
Fer. . . . .	1
Trace de chaux.	
Perte. . . . .	3.9

Cette analyse diffère peu de celle de la sodalite du Groenland.

*De l'Eisspath*, ou spath de glace de Werner.

Ce minéral, qui se trouve au Vésuve, se présente en petites écailles blanchâtres.

*Du Grossular.*

Ce nom a été donné par Steffens, et adopté par Werner, à un minéral connu sous le nom de *grenat* d'un vert olive, qui se trouve en Sibérie.

COULEUR. Vert d'olive.

PESANTEUR. 3.371.

Klaproth en a retiré,

Silice. . . . .	44
Chaux. . . . .	33.50
Alumine. . . . .	8.50
Fer oxidé. . . . .	12

*Albite.* Ce minéral a été décrit par Hedenberg, sous le nom de *feld-spath à lames courbes*.

Ce minéral a une texture lamelleuse et courbe.

Sa couleur est blanche, et souvent d'un blanc de neige.

Il n'est pas rayé par le quartz.

Eggartiz, Gahn et Berzelius ne le croient pas un *feld-spath*.

*Yttrocérite.*

Gahn et Berzelius ont ainsi appelé un minéral composé de fluor, ou chaux fluatée, de fluatée de cerium et de fluatée d'yttria.

COULEUR. Un violet passant au rouge.

DURETÉ. Il est rayé par le quartz.

PESANTEUR. 3447.

Ces chimistes en ont retiré,

Chaux. . . . .	47
Yttria. . . . .	9
Cerium oxidé. . . . .	12
Acide fluorique. . . . .	25

*Tantalite.*

Ce minéral est un composé de plusieurs métaux oxidés, savoir :

Tantale. . . . .	66.9
Etain. . . . .	16.7
Fer. . . . .	7.67
Manganèse. . . . .	7.98
Chaux. . . . .	2.40

Les minéralogistes étrangers annoncent quelques autres minéraux que nous n'avons pas vus en France; mais il est vrai-

semblable qu'ils donnent de nouveaux noms à des minéraux connus.

La substance qu'ils appellent *gehlenite*, par exemple, paroît être celle que j'ai nommée *andalousite*....

Il faut donc attendre de nouveaux éclaircissemens sur toutes ces substances.

## DE LA GÉOLOGIE.

### *Leçons de Géologie.*

J'ai réuni mes nombreux travaux sur la Géologie en un seul corps d'ouvrage, sous la dénomination de **LEÇONS DE GÉOLOGIE**. Toutes les questions y sont traitées *dans un ordre très-méthodique*, et avec une étendue suffisante. J'y ai suivi les principes les plus généralement avoués; et je ne me suis jamais écarté des faits constatés, dont j'ai observé moi-même une partie dans mes nombreux voyages lithologiques.... Aussi cet ouvrage doit-il être regardé comme le Traité de Géologie le plus complet que la science possède. Des savans, très-instruits dans cette partie, me disent en m'écrivant : *vos Leçons de Géologie sont le plus beau monument qu'on ait élevé à cette science.*

Cet ouvrage est la suite de mes *Leçons de Minéralogie* publiées en 1812, et complète mes *Vues sur les Corps inorganisés*.

Dans l'ordre de mes travaux, ces deux ouvrages précèdent mes *Considérations sur les Êtres organisés*, où j'ai exposé mes *Vues* sur cette partie de nos connoissances.

Enfin mon ouvrage DE LA NATURE DES ÊTRES EXISTANS réunit mes *Vues* sur les êtres *inorganisés* et les êtres *organisés*, et comprend mes idées générales sur l'ensemble de ces êtres, sur le *cosmos*, *κωσμος*.

J'ai fait voir que le globe terrestre doit être considéré comme composé de la même manière que tous les autres globes, et particulièrement les planètes. C'est pourquoi j'ai fait précéder son histoire d'un Abrégé de Cosmologie.

La matière dont ces globes ont été formés étoit dans un état de fluidité quelconque : c'est ce dont conviennent tous les savans, fondés sur la figure sphéroïdale de ces corps, laquelle est conforme à l'action de leurs forces centrales, la centripète et la centrifuge.

Cette

Cette fluidité de la matière première pouvoit être,

*Aériforme,*  
*Ignée,*  
*Aqueuse.*

J'ai supposé, d'après les faits connus, que

a. La masse du globe terrestre a été formée de substances à l'état aériforme.

b. La surface du globe, sa croûte extérieure, a été formée de substances qui jouissoient de la fluidité aqueuse.

c. Les laves volcaniques me paroissent être les seules substances minérales qui ont joui d'une fluidité ignée.

#### *De la Formation du Globe terrestre par Cristallisation.*

Les substances fluides qui ont formé le globe, se sont réunies par les forces des affinités, et ont cristallisé. *Le globe a donc été le résultat de ces cristallisations.*

La densité de la surface du globe paroît être à peu près trois fois plus considérable que celle de l'eau.

Cette densité augmente dans l'intérieur du globe; elle paroît y être à peu près cinq fois plus considérable que celle de l'eau.

#### *De la Chaleur centrale du Globe.*

Les substances dont le globe terrestre est formé étoient fluides. Cette fluidité suppose une chaleur quelconque.

La masse a conservé cette même chaleur, qui constitue la chaleur *centrale* du globe.

Cette chaleur primitive a ensuite été modifiée :

a. Par différentes combinaisons;

b. Par l'action galvanique.

Le résultat général de toutes ces actions particulières est le refroidissement de sa masse entière; car tous les faits prouvent que le globe perd journellement de sa chaleur.

#### *De l'Électricité du Globe et de l'Action galvanique.*

Le globe terrestre est regardé par tous les physiciens comme un *magasin continuel d'électricité.*

Les phénomènes de la *foudre ascendante* ne laissent aucun doute sur cette électricité du globe.

## CE SONT DES FAITS CERTAINS.

Je suppose que cet état permanent, habituel, d'électricité lui est fourni par l'action galvanique que ses différens strates *hétérogènes* exercent les uns sur les autres.

Les tremblemens de terre, dont les commotions sont très-analogues aux commotions électriques, confirment ces aperçus.

*Du Magnétisme du Globe terrestre.*

Le globe terrestre est dans un état habituel de magnétisme.

On distingue la *déclinaison* de l'aiguille;

Son *inclinaison*.

L'une et l'autre varient.

Leur cause nous est inconnue.

*Des Principes composant le Globe terrestre.*

Les principes dont le globe terrestre est composé paroissent de trois natures différentes.

a. Les *fluides éthérés*, qui sont :

Le fluide calorique, ou le feu;

Le fluide lumineux;

Le fluide électrique, ou galvanique;

Le fluide magnétique;

Le fluide nébuleux.

b. Les *fluides gazeux*, qui sont :

L'air pur, ou gaz oxygène;

L'air inflammable, ou gaz hydrogène;

L'air impur, ou gaz azote.

c. Les *substances concrètes* sont :

Le charbon,

Le soufre,

Le phosphore,

L'iode,

Le bore,

Le fluore,

Le chlore,

Neuf terres, qui sont des oxides;

Deux alcalis, qui sont des oxides;

Vingt-huit substances métalliques.

. . . . .



Les fluides étherés et les fluides gazeux ne paroissent pas des substances composées. Je les regarde commé des substances indécomposées.

Les substances concrètes paroissent se former journellement, comme dans les nitrrières, ou dans d'autres combinaisons, ou chez les êtres organisés, par l'action de leurs forces vitales.

J'ai supposé que ces substances concrètes sont produites par les combinaisons des fluides étherés et des fluides gazeux.

Toutes ces substances se sont combinées, ont cristallisé, et ont formé le globe par cristallisation.

*J'ai prouvé ce point fondamental de la Géologie.*

*De l'Atmosphère du Globe terrestre et de ses Mouvements.*

L'atmosphère du globe terrestre est un fluide immense qui l'enveloppe.

Elle est composée,

Air pur, ou oxigène . . . . .	0.212
Air impur, ou azote . . . . .	0.733
Air inflammable, ou hydrogène. . . . .	0.003
Acide carbonique. . . . .	0.004
Miasmes. . . . .	<i>x</i>

La hauteur de l'atmosphère n'est pas connue.

Je suppose qu'elle s'étend jusqu'aux atmosphères des autres planètes.

La masse de l'atmosphère éprouve différens mouvemens, dont j'ai assigné les causes.

- a. Le mouvement des marées.
- b. Un mouvement d'occident en orient.
- c. Un mouvement de l'équateur aux pôles.
- d. Un mouvement des pôles à l'équateur.

*De la Masse des Eaux à la surface du Globe, et de leurs différens Mouvements.*

Le globe terrestre étoit primitivement couvert d'une masse d'eau qui l'enveloppoit à une plus ou moins grande hauteur, que nous ne saurions déterminer.

Ces eaux ont diminué successivement.

Cette masse des eaux étoit sujette aux mêmes mouvemens que la masse de l'atmosphère, et qui étoient produits par les mêmes causes.

*a.* Au mouvement des marées.

*b.* A un mouvement d'occident en orient.

*c.* A un mouvement de l'équateur aux pôles.

Ce mouvement paroît plus considérable dans l'hémisphère austral, dont les mers sont plus étendues que dans l'hémisphère boréal.

*d.* A un mouvement des pôles vers l'équateur.

Mais ces mouvemens ont ensuite été modifiés par l'apparition des continens.

*De la Surface sèche du Globe terrestre, ou des Continens.*

Cette surface sèche du globe est composée de différens terrains.

*a.* Terrains primitifs.

*b.* Terrains secondaires.

*c.* Terrains d'alluvion.

*d.* Terrains volcaniques.

Quant aux prétendus *terrains de transition*, Werner convient qu'ils contiennent des débris d'êtres organisés : dès-lors ils rentrent dans les terrains secondaires.

La plus grande partie de la surface du globe est occupée par les eaux,

Soit des grandes mers,

Soit des lacs.

Ces divers terrains primitifs n'ont pas formé des surfaces planes et unies, ainsi que l'ont supposé la plupart des géologues.

Mais ils ont formé des groupes de cristaux, comme dans toutes les grandes masses cristallisées. Ces groupes ont formé les montagnes.

*Cette formation des montagnes est un point essentiel de la Géologie, que j'ai établi sur des preuves qu'on ne sauroit affaiblir.*

*Des Montagnes, des Vallées et des Plaines.*

Car on distingue à la surface du globes,

*a.* Des montagnes,

*b.* Des vallées,

*c.* Des plaines.

Ces montagnes forment des chaînes plus ou moins étendues.

On avoit dit que ces chaînes de montagnes avoient des directions constantes; mais les faits mieux examinés ont fait voir que cette opinion est erronée. Les directions des montagnes varient dans chaque grande masse.

*Des Terrains primitifs.*

Ces terrains sont composés de roches, ou de pierres agrégées, dont les principales sont :

Les granits,  
 Les granitoïdes,  
 Les gneis,  
 Les schistes micacés,  
 Les porphyres, les porphyroïdes,  
 Les pétrosilex,  
 Les lydiennes,  
 Les cornéennes,  
 Les schistes primitifs,  
 Les serpentines.

Les calcaires primitifs,  
 Les dolomies,  
 Les gypses primitifs,  
 Les fluors,  
 Les terrains métalliques primitifs,  
 L'anthracite,  
 Le soufre,  
 Les brèches primitives,  
 Les poudings primitifs,  
 Les sables primitifs.

Dans les granits, les granitoïdes, les gneis, les schistes micacés, . . . chacune des substances qui les compose a cristallisé séparément.

Dans les porphyres et les porphyroïdes, . . . quelques-unes des substances qui les composent ont cristallisé séparément : les autres ont cristallisé en masse.

Dans les pétrosilex, les lydiennes, les cornéennes, tous les principes qui les composent ont cristallisé en masse.

J'ai des morceaux dont une partie est lydienne et l'autre est porphyre.

Ces terrains primitifs forment de grandes masses de montagnes qui traversent toute la surface du globe. J'en ai donné un aperçu pour celles de la France.

J'ai fait voir qu'il falloit regarder les montagnes primitives de la France, par exemple, comme formant cinq grands groupes.

1°. Les *Pyrenées*, qui la séparent de l'Espagne. Nous en avons des descriptions incomplètes.

2°. Les *Cévennes*, qui font un grand centre d'où partent plusieurs chaînes secondaires. On n'en connoît passablement que les parties volcaniques.

3°. Les *montagnes de la Bretagne*, depuis les Sables-d'Olonne jusqu'à Cherbourg. Elles sont peu connues. J'ai invité Dubuisson, Menard, . . . à nous les faire connoître plus particulièrement.

4°. Les *Alpes*, mieux connues.

5°. Les *Voges*, peu connues.

#### *Des Substances métalliques des terrains primitifs.*

Les substances métalliques sont assez abondantes dans les terrains primitifs; elles s'y présentent sous trois formes différentes :

a. En filons,

b. En couches ou floez,

c. En petits amas, *stocwerdes*.

J'ai prouvé,

d. Que les dépôts de ces substances métalliques dans les terrains primitifs avoient été faits par CRISTALLISATION;

e. Que les lois des affinités avoient déterminé ces dépôts.

*Cette formation des dépôts des mines par cristallisation est encore un grand pas que j'ai fait faire à la Géologie.*

#### *Des Terrains secondaires.*

Les terrains secondaires sont composés de substances cristallisées, différentes de celles qui forment les terrains primitifs. On y distingue principalement :

Les calcaires,

Les craies,

Les gypses,

Les appatits,

Les argiles,  
 Les ardoises, ou schistes secondaires,  
 Les houilles,  
 Les substances métalliques,  
 Le soufre,  
 Le sel gemme.

Toutes ces substances contiennent des quantités plus ou moins considérables de fossiles.

Quelques-unes de ces substances sont cristallisées, soit d'une manière régulière, soit d'une manière confuse.

Quelques-autres, telles que les craies, sont cristallisées d'une manière *grenue*.

Enfin les schistes, les argiles, ... sont de simples dépôts qui ne sont pas cristallisés.

#### *Des Bitumes.*

Les bitumes ou houilles forment des couches immenses dans les terrains secondaires.

J'ai distingué, dans la formation de ces couches, quatre époques bien caractérisées :

a. Le dépôt des fossiles végétaux ou animaux, tels que les bois fossiles; ...

b. La minéralisation de ces substances;

c. La fluidité du bitume, comme l'asphalte, les huiles minérales; ...

d. La formation des couches bitumineuses, et leur cristallisation, analogues à celles des calcaires, des gypses. . .

#### *Des Substances métalliques des Terrains secondaires.*

Les substances métalliques des couches secondaires sont déposées :

a. Ou en *couches*, comme les galènes de la Carinthie; ...

b. Ou en *nids*, comme les mines de mercure, d'idria; ...

c. Ou sous *forme terreuse*, comme les mines de fer limoneuses. . .

#### *Des Terrains d'eaux douces.*

Dans les terrains secondaires, les uns ont été formés dans le sein des eaux des mers.

Les autres dans les lacs d'eaux douces, comme je l'ai dit (*Théorie de la Terre*, tome V, pag. 135).

Lamanon avoit déjà dit que Montmartre avoit été formé dans les eaux douces.

On les distingue par la nature des fossiles qui y sont contenus.

On suppose que ceux de ces terrains formés dans les eaux des mers contiennent des fossiles marins;

Et que ceux qui ont été formés dans les eaux douces, contiennent des fossiles d'eaux douces.

Mais j'ai fait voir que cette opinion n'est pas exacte, puisque des fossiles d'eaux douces sont journellement charriés dans les mers, comme les fossiles d'eaux douces des environs de Paris, par exemple, sont charriés par la Seine dans la mer, au Hâvre....

Des lacs d'eaux douces ont leurs bassins remplis de fossiles marins, qui tombent souvent dans leurs eaux, comme dans les monts Salevies, sur les bords du lac de Genève..

D'ailleurs *Beudant* a prouvé que des coquilles d'eaux douces peuvent s'habituer peu à peu à vivre dans les eaux salées;

De même que des coquilles d'eaux marines peuvent s'habituer dans des eaux douces.

#### *Du Sel gemme.*

Le sel gemme ne se trouve que dans les terrains secondaires, où il forme des dépôts considérables.

Ces dépôts paroissent avoir été faits dans des lacs semblables à ceux qu'on voit en Afrique, comme les lacs de Natron en Egypte, le lac Tozzer..

Les mines de sel de Cardonne en Espagne, décrites par *Cordier*, sont également des dépôts faits dans un lac d'eaux douces.

#### *Des Terrains d'alluvion.*

Les terrains d'alluvion, ou les attérissemens, ont été produits par l'action des courans.

Les uns ont été produits dans le sein des mers et des lacs.

Les autres ont été produits par les courans qui ont lieu à la surface du globe, savoir, les rivières, les fleuves..

Ces terrains d'alluvion se présentent sous différentes formes :

Ou comme des *brèches*,

Ou

Ou comme des *pouddings*,

Ou comme des *sables*.

Les brèches sont formées de substances de différentes natures, brisées et agglutinées par des cimens divers.

On distingue :

Brèches des terrains primitifs;

Brèches des terrains secondaires.

Les pouddings sont formés de substances de différentes natures, brisées et *arrondies*, et agglutinées par divers cimens.

On distingue :

Pouddings des terrains primitifs;

Pouddings des terrains secondaires.

Les sables sont les mêmes substances réduites en très-petites parties. On distingue également :

Sable des terrains primitifs;

Sable des terrains secondaires.

Les vastes dépôts sableux qu'on observe en Afrique, en Asie, ... méritent toute l'attention des géologues.

#### *Des Terrains volcaniques.*

Les terrains volcaniques sont les produits des déjections des volcans.

Les substances qui composent ces terrains sont de différentes natures. J'en ai distingué plusieurs espèces :

Les laves *fontiformes*, telles que les basaltes;

Les laves *pétrosiliceuses*;

Les laves *téphriniques*;

Les laves *hornblendiques*;

Les laves *leucitiques*;

Les laves *augitiques*.

Les unes sont *compactes* (et non lithoïdes).

Les autres sont *scoriformes*.

Des troisièmes sont *pulvérulentes*, ou formant des cendres telles que la *farine fossile* de Santa-Fiera en Toscane.

Chacune de ces espèces présente différentes variétés que j'ai décrites.

Ces substances volcaniques ont joui d'une fluidité ignée, et

ont coulé en grandes masses qui affectent quelquefois la forme prismatique.

Elles ont passé à l'état pierreux en se *dévitriifiant*.

Cette *dévitriification* est opérée par deux causes :

a. Un refroidissement lent.

b. Une compression plus ou moins considérable.

Les substances volcaniques sont regardées ordinairement comme les produits des roches que nous connoissons, et qui ont subi des degrés de chaleur et des compressions plus ou moins considérables, telles que

Les pétrosilex,  
Les téphrines,  
Les hornblendes,  
Les leucites,  
Les augites.

On ne peut élever aucun doute sur celles-ci.

Quant aux laves *fontiformes*, elles me paroissent avoir été formées par les lydiennes, les cornéennes, les schistes argileux ou thon-schieffer, . . . exposés à des degrés de chaleur et à des compressions plus ou moins considérables.

Des cristaux paroissent se former dans les laves en fusion. Les principes de ces cristaux, tels que ceux des leucites, des olivines, . . . disséminés dans ces substances coulantes, peuvent se réunir et affecter des formes régulières, comme dans les granits, les granitoïdes, les porphyres, les porphyroïdes . . . .

La chaleur des volcans provient principalement de l'*action galvanique*, que les divers strates hétérogènes du globe exercent les uns sur les autres.

Cette même action galvanique produit les commotions souterraines, les tremblemens de terre; . . . ils ont effectivement la plus grande analogie avec les commotions électriques.

#### *De la nature des Substances volcaniques.*

Les géologues pensent presque unanimement que les substances volcaniques sont les roches connues des différens terrains, plus ou moins altérées par l'action des feux souterrains et la compression.

Deluc a avancé une autre opinion.

Cordier s'est également éloigné de ces idées; il pense que



ces substances volcaniques sont d'une nature différente de celle de ces roches.

Il a réduit en petites parcelles les substances volcaniques, et les a examinées au microscope. Il suppose y avoir reconnu huit substances principales :

- 1°. Le feld-spath ;
- 2°. Le pyroxène (augite) ;
- 3°. Le péridot (olivine) ;
- 4°. Le fer titané ;
- 5°. L'amphibole (hornblende) ;
- 6°. Le mica ;
- 7°. L'amphigène (leucite) ;
- 8°. Le fer oligiste.

Il fait deux grandes divisions des substances volcaniques.

*a.* Les *leucostines*, qui ont une grande quantité de grains blancs. C'est moi qui ai employé ce nom dans une autre acception, *Leçons de Minéralogie*, tome II, pag.

*b.* Les *basaltes* (ou pyroxéniques).

La leucostine, dit-il, est un feld-spath mêlé d'une petite quantité de fer titané, de pyroxène, d'amphibole, de mica et d'amphigène.

Le basalte est, dit-il, un pyroxène compact (et non lithoïde), mêlé de feld-spath, de fer titané, de péridot, d'amphigène et de fer oligiste.

Il classe dans les basaltes :

- a.* Les laves argilo-ferrugineuses de Dolomieu ;
- b.* Les laves basaltiques ;
- c.* Les basaltes trappéens ;
- d.* Les graustein de Werner ;
- e.* Les laves proprement dites....

Ce sont presque toutes mes laves *fontiformes*.

Il classe dans les leucostines :

- a.* Les laves pétrosiliceuses ;
- b.* Les klingstein ;
- c.* Les domites ;
- d.* Les thon-porphyrès volcaniques.

Il partage chacune de ces deux grandes divisions, les leucostines et les basaltes ou pyroxéniques, en huit sous-divisions, qu'il appelle *types*. Ce qui fait seize types : et chaque type est sous-divisé en trois *sous-types* ; sous-type *solide* [et non

lithoïde (1)], sous-type *friable*, sous-type *endurci*; ce qui fait 48 sous-types.

## SUBSTANCES FELD-SPATHIQUES.

## SUBSTANCES PYROXÉNIQUES.

*Type 1.*

## Leucostines.

- a.* Lave pétrosiliceuse.
- b.* Grunstein.
- c.* Domite.

*Type 2:*

## Pumite.

- a.* Pumite. Ponce.
- b.* Ponce pesante.
- c.* Ponce ordinaire.

*Type 3.*

## Obsidienne.

- a.* Obsidienne uniforme.
- b.* Pechstein volcanique.
- c.* Obsidienne imparfaite.

*Type 4.*

## Spodite:

- a.* Cendres volcaniques blanches.
- b.* Cendres ponceuses.
- c.* Cendres ponceuses.

*Type 5.*

## Alloïte.

- a.* Tuf.
- b.*
- c.*

*Type 6:*

## Trassoïte (trass).

- a.* Trass.
- b.*
- c.*

*Type 1.*

## Basalte.

- a.* Lave compacte lithoïde.
- b.*
- c.*

*Type 2.*

## Scorie.

- a.* Scorie. Lave poreuse.
- b.*
- c.*

*Type 3.*

## Gallinace.

- a.* Obsidienne fondant en verre noir de Delamétherie.
- b.*
- c.*

*Type 4.*

## Cénérite.

- a.* Cendres.
- b.*
- c.*

*Type 5.*

## Péperite.

- a.* Tufs.
- b.*
- c.*

*Type 6.*

## Tufaïte.

- a.* Tufs volcaniques.
- b.*
- c.*

(1) On dit, par exemple, *calcaire compact*, et non lithoïde... L'auteur appelle lui-même ces sous-types *solides*, et non lithoïdes.

## SUBSTANCES FELD-SPATHIQUES.

## SUBSTANCES PYROXÉNIQUES.

*Type 7.*  
Téphrine.

a.  
b.  
c.

*Type 8.*  
Asclérine.

a. Ponce.  
b.  
c.

*Type 7.*  
Wacke.

a. Laves basaltiques décom-  
b. posées.  
c.

*Type 8.*  
Pozzolite.

a. Pouzzolanes.  
b.  
c.

L'auteur n'a osé donner le nom d'espèces à ces types et à ces sous-types. Ce sont cependant de vraies espèces. Quel autre nom leur donner ?

Les substances volcaniques, *feld-spathiques* ne sont-elles pas aussi distinctes des *pyroxéniques*, que les *feld-spaths* le sont des *pyroxènes* ?

Il examine ensuite la nature des pétrosilex, des trapps, des cornéennes, . . . et ne leur trouve aucun rapport avec les substances volcaniques ; . . . en quoi il diffère des autres géologues . . .

Il faut attendre les nouveaux développemens que l'auteur promet de son opinion.

*De la Diminution de la masse des Eaux à la surface du Globe.*

La masse des eaux qui ont primitivement couvert la surface de la terre, diminue journellement ; c'est un fait qu'on ne sauroit révoquer en doute.

Ces eaux n'ont pu passer en d'autres globes, . . . comme le prétend Maillet . . .

Ces eaux se sont donc enfouies dans l'intérieur du globe :

a. Dans des cavernes,  
b. Dans des fentes produites à la surface du globe, par suite de son refroidissement.

Cette diminution des eaux s'est opérée lentement et successivement.

Elle ne paroît pas avoir eu lieu par des secousses violentes.

*Des Fossiles.*

Les fossiles sont les débris des êtres organisés enfouis et mélangés dans les couches du globe formées postérieurement aux êtres organisés. Ils se présentent sous six états différens :

1°. Quelquefois ils sont entiers comme les insectes qui se trouvent dans le succin...

2°. D'autres sont *terrésifiés*, c'est-à-dire réduits en une espèce de matière terreuse...

3°. Quelques-uns sont *bitumineux*, ou convertis en bitumes.

4°. D'autres sont *métallisés*.

5°. Un grand nombre sont *pétrifiés*.

6°. Il en est qui n'ont laissé que leur empreinte.

Ces fossiles ne se conservent que dans des circonstances particulières, qui les empêchent de se décomposer.

On avoit cru que les fossiles avoient tous appartenu à des êtres organisés dont les analogues n'existent plus.

Le contraire est avoué aujourd'hui.

D'autres ont dit que tous les fossiles ont des analogues existans. Cela ne paroît pas être.

La grande difficulté que présentent les fossiles, est que leurs analogues le plus souvent n'existent que dans des contrées éloignées du lieu où ils sont.

Pour répondre à cette difficulté, j'ai prouvé,

1°. Que les mêmes espèces d'animaux et de végétaux ont pu être produites en DIFFÉRENTES CONTRÉES;

2°. Que les mêmes espèces d'animaux et de végétaux ont pu être produites à DIFFÉRENTES ÉPOQUES;

3°. Que la température de différentes contrées a changé;

4°. Que la plus grande partie de ces fossiles a été transportée par des courans.

L'éléphant, par exemple, a pu exister dans l'ancien continent et dans le nouveau. Par conséquent on peut trouver ses dépouilles fossiles dans les deux continens...

Néanmoins la plus grande partie des fossiles a été transportée par divers courans.

*De la Dissolution aqueuse des Substances minérales de la surface du Globe, et de leur Cristallisation.*

Les substances minérales qui composent la surface du globe ont été tenues en dissolution dans les eaux, et y ont cristallisé. Ce sont des faits avoués par le plus grand nombre des géologues.

Mais les causes qui ont opéré ces dissolutions et ces cristallisations ne sont pas encore bien connues. Le géologue doit faire de nouvelles recherches à cet égard.

J'ai fait voir, dans mes *Leçons de Minéralogie*, qu'on doit regarder le plus grand nombre des principes qui composent les substances minérales, comme des oxides, tels que les terres... Or ces oxides purs se dissolvent assez facilement dans les eaux.

.....

J'ai conclu de tous les faits qui sont constatés en Géologie, que cette science est aussi avancée que les autres branches de la Philosophie naturelle.

Mon ouvrage embrasse toutes les parties de la Géologie; mais je n'ai pu entrer dans tous les détails. Aussi m'a-t-on reproché de n'avoir pas donné assez de développemens à certaines parties; et on n'a pas fait attention qu'un ouvrage comme le mien ne comportoit pas ces détails.

Quelques-uns ont trouvé, par exemple, le Chapitre sur les Fossiles pas assez étendu.

Mais il l'est suffisamment, car on sait qu'il faudroit plusieurs volumes pour exposer ce qu'on connoît sur cette partie...

D'autres auraient désiré que je fusse entré dans de plus grands détails sur la *position des différens terrains*, comme l'exige Werner....

Mais cette position n'a rien de régulier, comme je l'ai observé. Ainsi les granits et les porphyres, par exemple, sont le plus souvent mélangés....

*Dés différens Systèmes géologiques.*

J'ai cru devoir terminer ce grand ouvrage en rapportant les différentes explications que les plus beaux génies ont donné des divers phénomènes géologiques.

Les uns (les Sabéens) ont supposé que le globe terrestre, et tous les autres globes, étoient des êtres animés, des espèces d'animaux, dont les perfections et la puissance étoient en raison de leur volume...

Cette opinion n'a plus de partisans.

Les autres ont supposé que le globe terrestre avoit été formé de principes à différens états, savoir :

a. Les uns ont supposé que cette matière première jouissoit d'une *fluidité ignée*.

C'étoit la doctrine des disciples de *Zerdusth*, ou *Zoroastre*...

Héraclite et les Stoïciens soutenoient la même opinion.

b. Des seconds l'ont supposé à l'état de *fluidité aqueuse*.

Cette opinion paroît avoir été admise par les peuples les plus anciens, les Chinois, les Indoux, les Phéniciens, les Egyptiens...

Elle le fut également par Thalès.

c. D'autres l'ont supposé à l'état d'un *principe terreux pénétré d'eau*.

Cette opinion paroît avoir été celle de Sanchoniaton, qui avoit donné à ce principe le nom de *MOTH* ; elle a été celle de Hésiode.

d. Des quatrièmes, tels que les Phéniciens, ont supposé la matière première à l'état aériforme.

« Thaut (1), auteur de la Théologie phénicienne, établit pour » principe de tout l'univers un air ténébreux et agité comme » un vent, ou plutôt un air obscur et subit comme on le » voit, ou comme un esprit, et le cahos plongé dans une obs- » curité et une confusion profondes. Tout cela demeura infini » et sans bornes pendant plusieurs siècles ; mais lorsque l'esprit » ou le souffle commença à concevoir de l'amour pour les » principes, et qu'il se mêla avec eux, ce mélange, qui fut » nommé le *désir* ou l'*amour*, devint le principe de la produc- » tion de toutes choses. Cependant l'esprit ne connoissoit point » ses propres productions. *Moth* fut le fruit de son union avec » ses principes ; et de *moth*, qui est le limon, sont sorties les » semences des choses, et la matière de toutes les créatures ; » dit dom Calmet, *Commentaires*, lib. 1, cap. 1, pag. 10.

Anaximène embrassa ce système des Phéniciens, et soutint que l'air, c'est-à-dire des substances aériformes, étoient le principe de tout.

---

(1) Sanchoniaton, *apud Euseb*, *Pærrpar. Evang.*, lib. 1, cap. x.

Cette réunion des matières premières, prise en général, a reçu différens noms chez les anciens.

Les Hébreux lui donnoient celui de *TOHU BOHU*, *Genèse*.

Les Grecs l'appelloient *CAHOS*. *Hésiode*.

Ocellus Lucanus l'appeloit le *grand pan*, *τω παν*.

Les Latins la désignoient sous le nom de *RUDIS INDIGESTA* *QUE MOLES*. *Ovide*.

Les philosophes avoient différentes opinions sur la cause de l'existence de cette matière première.

Le plus grand nombre d'entre eux disoient qu'elle avoit toujours existé.

La *Genèse* a dit :

*IN PRINCIPIO CREAVIT DEUS CÆLUM ET TERRAM.*

Le savant Calmet, dans son *Commentaire*, tome I, pag. 2, donne l'explication suivante de cette expression :

*Creavit Deus.*

*Ce terme, dit-il, signifie deux choses dans l'Écriture :*

1°. *Tirer du néant ;*

2°. *Donner la forme à quelque chose.*

Tous les juifs et les chrétiens les prennent dans le premier sens. C'est l'acception qu'ils donnent au mot hébreu *BARA*, et au latin *CREARE*.

Quelquefois il signifie seulement produire quelque chose d'une manière ordinaire, en changeant la disposition ou la configuration de ses parties extérieures ou intérieures, comme dans ce chapitre premier, versets 21 et 27, où il est dit que Dieu forma les poissons.

Verset 21. *CREAVIT que Deus cete grandia, et omnem animam viventem atque motabilem, quam produxerant aquæ, in species suas, et omne volatile secundum genus suum.*

Verset 27. *Masculum et fœminam CREAVIT eos*, en parlant de l'homme et de la femme.

## DE LA GÉOGRAPHIE.

La Géographie physique fait une portion essentielle de la Géologie, puisqu'elle concourt à faire connoître la surface de la terre; elle a fait cette année de grands progrès.

Les Anglois ont pénétré dans l'intérieur de la Nouvelle-Hollande, qui avoit été jusqu'ici inaccessible.

*Tome LXXXIV. JANVIER an 1817.*

F

Ils ont également pénétré dans le Thibet. On a trouvé dans les chaînes de l'Immaüs des montagnes dont l'élévation paroît être de 4000 toises.

Toulouzan a proposé une nouvelle division géographique de la surface de la terre. Il la partage en six parties :

1°. *L'Amérique.*

L'auteur comprend sous cette dénomination l'Amérique méridionale.

2°. *La Colombie.*

La Colombie comprend une partie de l'Amérique septentrionale.

5°. *L'Éricie.*

L'Éricie comprend les pays situés au nord de l'Amérique, tels que le Groenland....

4°. *L'Europasie.*

L'Europasie comprend l'Asie et l'Europe.

5°. *L'Afrique.*

L'Afrique renferme à peu près le pays connu sous le nom d'*Afrique.*

6°. *La Malasie.*

La Malasie comprend une partie de l'Archipel indien, la Nouvelle-Hollande, les îles de la mer du Sud....

Cette division de la surface du globe est assez conforme aux faits.

Mais l'auteur suppose que l'Océan a été formé par la réunion des eaux des différens lacs, qui se sont écoulés.... Ces eaux, dit-il, avoient différens courans qui ont sillonné la surface du globe.

Cette formation de l'Océan par l'accumulation des eaux de différens lacs ne me paroît pas probable, ainsi que je l'ai prouvé dans mes *Leçons de Géologie*, tome III, pag. 256.

J'ai fait voir (*ibidem*, tome I, pag. 212) que les mouvemens des eaux des mers sont produits par les mêmes causes que les mouvemens de l'atmosphère.

## DE LA PHYSIQUE.

Des expériences nombreuses ont cette année enrichi la Physique. On perfectionne les instrumens, ou machines, pour faire des expériences : on en soumet les résultats au calcul....



Bendant a publié un Essai d'un Cours élémentaire et général de Physique. Il en a embrassé toutes les parties; mais son plan ne lui a pas permis de les traiter avec une étendue suffisante.

Biot, dans son *Traité de Physique*, n'a pas embrassé toute la science; mais il est entré dans de plus grands détails sur les parties dont il s'est occupé, telles que la lumière.

La science n'a donc point encore de *Traité de Physique*. Cependant on sent plus que jamais l'utilité et même la nécessité d'avoir un exposé fidèle de nos connoissances actuelles dans ces diverses parties de cette portion de nos connoissances, aujourd'hui si étendue.

Mais différentes parties de la Physique sont cultivées avec beaucoup de succès.

## DE LA MÉCANIQUE.

### *Des Vaisseaux mus par la vapeur.*

J'ai publié l'année dernière (*Discours préliminaires*, pag. 62), la relation du voyage d'un vaisseau mu par la vapeur de l'eau bouillante, qui a fait 760 milles, ou 258 lieues, de Dublin à Londres, en 121 heures.

On a construit depuis cette époque un grand nombre de pareils vaisseaux, ou paquebots. Ils ont l'avantage de marcher en tout temps, quelques vents qu'il y ait.

On établit également des bateaux analogues sur les fleuves, surtout pour les remonter. Ils sont d'une grande utilité pour le commerce.

### *De l'Éclairage par l'Air inflammable.*

Un françois, *Le Bon*, entreprit d'éclairer par le moyen du gaz inflammable, ou hydrogène; mais il ne donna pas de suite à ses essais, quoiqu'ils eussent été heureux.

Ces procédés ont été perfectionnés en Angleterre; et aujourd'hui non-seulement les particuliers s'en servent dans les grands ateliers, dans les manufactures, . . . mais une partie de la ville de Londres est éclairée par du gaz hydrogène retiré du charbon de terre. Cet éclairage est peu dispendieux: le charbon est réduit en coak; on en retire de l'huile, de l'ammoniaque . . .

*De la Lampe de sûreté de H. Davy.*

On sait que dans les mines de charbon il y a un dégagement considérable d'air inflammable ou hydrogène. Cet air est souvent enflammé par la lampe des ouvriers, et produit les accidens les plus graves.

H. Davy a construit une lampe environnée d'une espèce de gaze métallique, dont les rézeaux sont très-petits : cet air hydrogène, qui est toujours carboné, ne sauroit les traverser, et ne s'y enflamme point.

## DU CALORIQUE.

*De la Chaleur rayonnante.*

La théorie de l'équilibre mobile du calorique rayonnant a fait naître des difficultés qui ont été examinées par Prevost.

« Je suppose, dit-il, connue et admise la constitution du calorique qui s'accorde le mieux avec les phénomènes du rayonnement. *C'est un fluide discret, dont chaque particule se meut rapidement en ligne droite; et ces particules vont les unes en une direction, les autres en une autre, de manière que tout point sensible de l'espace chaud est un centre duquel partent et auquel arrivent des files de particules, ou ce qu'on peut nommer des rayons calorifiques.* »

Un réflecteur, dans un lieu de température uniforme, n'envoie ni plus ni moins de rayons calorifiques qu'un autre corps.

Quant à l'effet thermométrique, il n'importe pas que les rayons partis d'un corps soient émis, c'est-à-dire émanés de l'intérieur, ou qu'ils soient réfléchis.

Si le réflecteur est parfait, le courant entier est composé de rayons réfléchis.

Si le réflecteur est imparfait, le courant est composé de rayons réfléchis et de rayons émis.

Il faut, au reste, appliquer à la réflexion du calorique les lois de la réflexion de la lumière.

Ces idées que l'auteur donne du rayonnement du calorique, sont sans doute celles qui sont le plus conformes aux faits connus.

*De la nature du Calorique.*

Plusieurs physiciens croient qu'il n'y a point de fluide propre qui produise la chaleur, et qu'elle est le résultat d'un mouvement particulier des molécules des corps.

Mais le plus grand nombre des physiciens pense que la chaleur est produite par un fluide subtil qu'on appelle *feu*, ou *calorique*.

On a avancé une troisième opinion à cet égard.

La chaleur a été envisagée par plusieurs philosophes, et particulièrement par Deluc, comme un effet produit par deux fluides, le *feu* et le *fluide lumineux*.

En parlant de l'état primitif des choses (*Journal de Physique*, tome XXXVII, pag. 344), il dit : « Le soleil étoit primitivement composé d'éléments qui se trouvoient sans action chimique;... mais il devint lumineux. Sa lumière dardant sur la surface de la terre l'échauffa... »

» La lumière, dit-il, pag. 332, ayant pénétré toutes les substances terrestres, y exerça nombre d'affinités... Notre ignorance sur les diverses espèces de combinaisons de la lumière opposera probablement long-temps un grand obstacle à ce que nous puissions pénétrer bien avant dans les phénomènes tant passés que présens de notre globe; mais il est une de ces combinaisons qui nous ouvre au moins une route générale pour arriver aux autres. C'est celle qui s'opère par l'union de la lumière à la matière du feu. Le feu fut donc produit ainsi dans toute la masse de la terre, par où toutes les opérations chimiques qui exigent la liquidité y commencèrent. »

La chaleur est souvent accompagnée de lumière.

Cependant il peut exister d'assez hauts degrés de chaleur, comme dans des masses métalliques non incandescentes, sans lumière.

*Du Thermomètre.*

Le thermomètre, inventé en 1600 par Drebbel, et perfectionné par Newton, est devenu un instrument d'une grande utilité en Physique. On en a construit avec différentes liqueurs. On se sert particulièrement de l'alcool et du mercure. Mais les degrés de dilatation de ces deux liqueurs, par la chaleur, ne sont pas toujours dans les mêmes proportions.

Flaugergues a prouvé que si les degrés égaux du thermomètre

à mercure n'expriment pas des différences égales de chaleur; cela ne vient pas d'une qualité particulière de ce fluide, mais de la manière dont les corps sont dilatés par le calorique. -

« Lorsque la chaleur, dit-il, augmente par degrés égaux; » ou en progression arithmétique, les dilatations correspondantes du mercure dans le thermomètre suivent une progression géométrique. »

Le Sage de Genève avoit conçu de réduire les degrés du thermomètre de Deluc à ceux d'une échelle dont les degrés exprimeroient des différences égales de chaleur, c'est-à-dire à l'échelle d'un *thermomètre équidifférentiel*.

Flaugergues a suivi cette idée de Le Sage; il a donné des Tables pour réduire les degrés du thermomètre de Deluc aux degrés de l'échelle d'un *thermomètre équidifférentiel*;

Et d'autres Tables pour réduire les degrés d'un *thermomètre équidifférentiel* aux degrés du thermomètre de Deluc.

Christin, de l'Académie de Lyon, dit-il, croyant avoir trouvé que le volume du mercure à la température de la glace fondante étoit à son volume à la température de l'eau bouillante, comme 66 à 67, ou comme 6600 à 6700, proposa de diviser l'espace fondamental en 100 parties. Cette division fut adoptée en Suède par Celsius, et l'a été en France.

On sent que cette précision dans les observations thermométriques n'est nécessaire que dans les recherches les plus délicates de la Physique.

## DE LA LUMIÈRE.

### *De la Réflexion de la Lumière et des diverses Couleurs.*

Les rayons de lumière en tombant sur les corps se réfléchissent sous un angle égal à celui d'incidence.

Mais cette réflexion s'opère de deux manières.

a. Le rayon peut se réfléchir tout entier et la couleur en est blanche.

b. Ou il n'y en a qu'une portion de réfléchi, et il affecte alors diverses couleurs.

### *Des Anneaux colorés.*

Les lames minces des corps donnent diverses séries d'anneaux colorés. Newton a examiné avec sa sagacité ordinaire les

phénomènes que présentent ces anneaux colorés, et il a fait voir qu'ils dépendent des différentes épaisseurs de ces lames.

On doit donc supposer que les diverses couleurs qu'offrent les corps sont dues à la même cause.

*De la Double Réfraction de la Lumière.*

Lorsqu'un rayon de lumière pénètre dans un cristal dont la forme primitive n'est ni l'octaèdre régulier ni le cube, on observe en général qu'il se divise en deux faisceaux inégalement réfractés.

L'un, que l'on nomme le *faisceau ordinaire*, suit la loi de réfraction découverte par Descartes, qui est commune à tous les corps cristallisés ou non cristallisés.

L'autre faisceau, qu'on appelle *extraordinaire*, suit une autre loi de réfraction, qu'on appelle *double réfraction*, comme dans le *spath d'Islande*.

Huyghens avoit déterminé cette loi par une construction ingénieuse.

Laplace a combiné cette loi avec les principes généraux de la mécanique. Il en a déduit l'expression générale de la vitesse des particules lumineuses qui composent ce faisceau. Cette expression indique qu'elles sont séparées par une force émanée de l'axe du cristal, et qui, dans le *spath d'Islande*, se trouve être répulsive.

Mais Biot a découvert que dans un grand nombre de cristaux le rayon extraordinaire est attiré vers l'axe, au lieu d'en être repoussé; en sorte que sous ce rapport les cristaux doivent être partagés en deux classes, l'une que Biot nomme à *double réfraction attractive*, comme le *cristal de roche*,... l'autre à *double réfraction répulsive*, comme le *spath d'Islande*, le *bénil*...

Ces résultats montrent qu'il existe dans l'action des cristaux sur la lumière la même opposition de forces qu'on a déjà reconnue dans plusieurs autres actions naturelles, comme les deux électricités, les deux magnétismes...

Brewster a fait plusieurs expériences qui lui ont prouvé,

1°. Que le verre, le muriate de soude et le fluor peuvent, par une pression mécanique, éprouver des altérations qui leur communiquent la double réfraction.

On y observe alors un côté convexe et un côté concave, et deux régions séparées par une ligne noire.

2°. Le spath fluor, le diamant, l'obsidienne, ... peuvent acquérir par la chaleur la double réfraction.

3°. La compression produit les mêmes effets; car en comprimant dans des boîtes transparentes des gelées animales, elles acquièrent la double réfraction.

Sebeck a observé des phénomènes analogues.

#### *De la Diffraction de la Lumière, ou Inflexion.*

La diffraction de la lumière fut d'abord observée par Grimaldi; elle a ensuite été étudiée par Maraldi, Dutour, Young...

Un rayon de lumière qui passe près d'un corps, ou entre deux corps, est décomposé et laisse voir différentes franges colorées.

Flaugergues a fait plusieurs expériences pour découvrir la cause de ces phénomènes (*Journal de Physique*, tome LXXV, pag. 387); il a conclu qu'il existe dans l'acte de la diffraction deux sortes de pouvoir :

*a.* L'un par lequel une partie des rayons de la lumière qui passent près des bords d'un corps, sont attirés et pliés en dedans l'ombre de ce corps.

*b.* Le second pouvoir est celui par lequel une partie de ces rayons, qui passent près des bords d'un corps, sont repoussés de manière qu'ils s'écartent de l'ombre de ce dernier corps. Ce dernier pouvoir agit plus fortement sur les rayons les moins réfringibles, et moins sur les rayons les plus réfringibles.

La cause de ces deux pouvoirs est encore ignorée, ajoute-t-il.

Fresnel, Arrago, Pouillet ont examiné la diffraction qu'éprouve la lumière lorsqu'elle passe entre deux biseaux parallèles. D'après leur travail, les bandes les moins déviées ont leur origine dans les points de l'intervalle les plus voisins de chaque biseau, et les plus déviés ont leur origine le plus près du centre de l'axe.

#### *De la Polarisation de la Lumière.*

Cette propriété de la lumière, découverte par MALUS, a été l'objet de plusieurs travaux intéressans.

Brewster a fait sur cet objet un très-grand nombre d'expériences, dont nous avons donné des extraits. Il a prouvé que,

1°. La

1°. La pression développoit la force polarisante dans plusieurs substances minérales qui ne la possèdent pas, tels que le fluor, le diamant, l'obsidienne, . . . et leur donnoit une polarisation semblable à celle que possèdent les minéraux cristallisés.

Des substances végétales, tels que la gomme, le caoutchouc. . . .

Des substances animales, telle que la gelée de poisson, . . . reçoivent également la force polarisante par une compression graduée.

2°. La chaleur développe également cette propriété polarisante dans plusieurs substances qui ne la possèdent pas, tel que le verre. . . .

On doit conclure de ces faits, que la compression et la chaleur produisent des changemens considérables dans la position des molécules de certains corps, et leur communiquent les propriétés de différens corps cristallisés, tel que le spath calcaire, dit cristal d'Islande.

Biot s'est également beaucoup occupé de la polarisation de la lumière.

Tous les faits paroissent prouver qu'il y a beaucoup d'analogie entre les phénomènes de la double réfraction de la lumière et ceux de sa polarisation. La chaleur, la compression, . . . communiquent à différens corps et la double réfraction, et la polarisation. . . .

Nous verrons que Dessaignes a prouvé que la compression et la chaleur ont également une grande influence sur l'état électrique des corps.

Tous ces fluides éthérés, le calorique, le lumineux, l'électrique, . . . ne seroient-ils que des modifications d'un seul fluide, comme le supposent plusieurs physiciens?

#### *D'un Colorigrade.*

Les expériences sur la polarisation ont conduit Biot à la construction d'un instrument propre à fixer d'une manière constante toutes les nuances des couleurs : il l'appelle *colorigrade*.

D'Aubenton avait déjà employé les prismes pour le même objet.

Mais Biot a trouvé, dans les rayons lumineux polarisés, une autre méthode d'arriver au même but. Il a construit un instrument composé de diverses plaques, dont la force polarisante est

d'abord très-foible, et s'augmente graduellement, et dont les couleurs sont toujours les mêmes.

Des rayons polarisés communiquent constamment les mêmes couleurs aux corps. Il faudra donc pour obtenir ces diverses couleurs, exposer les corps à des rayons qui ont différentes forces polarisantes.

Son instrument présente ces diverses nuances, et lui donne constamment les mêmes couleurs dans les mêmes circonstances.

*De l'Absorption réelle de la Lumière.*

Grotthouss a recueilli un grand nombre d'expériences sur la lumière, et en a fait de nouvelles pour prouver qu'il y a une absorption réelle de la lumière de la part de certains corps exposés aux rayons du soleil.

Il prit du *chlorophane*, fluor de Nertschingk en Sibérie, qu'il exposa à la lumière du soleil. (On sait que cette pierre acquiert dans cette circonstance une belle couleur violette phosphorescente.) Il l'enveloppa de plusieurs doubles de papier, et la ferma dans une boîte. Vingt heures après, dans une chambre bien obscure; il développa le chlorophane, qui jouissoit de toute sa phosphorescence.

Mais l'ayant fermé de nouveau comme ci-devant, sans l'avoir exposé au soleil, il n'y avoit plus de phosphorescence.

Il varia beaucoup ces expériences, qui lui donnèrent toujours des résultats analogues.

Il en conclut que la lumière *substance impondérable* ou au moins *imponderée*, peut former avec la matière pondérable solide, des combinaisons qui subsistent sans altération, lorsque cette dernière passe à l'état de fluidité, ou qu'elle est dissoute. Elle peut même, dans le cas d'une nouvelle modification chimique des éléments de la substance pondérable, passer de sa première combinaison dans une nouvelle; et dans la suite, et par l'effet d'un simple changement dans la température, se dégager de nouveau sous la forme de lumière rayonnante, et se dissiper dans l'immensité de l'espace.

*Des Rayons de lumière désoxygénans, calorifiques et magnétisans.*

Les rayons de lumière présentent encore d'autres phénomènes, que j'ai rapportés dans ce Journal, tome LXXV, page 58.



Les uns sont désoxygénans ou chimiques, tels que les rayons violets.

Les autres sont calorifiques, comme l'a prouvé Herschel, tels que les rayons rouges.

Enfin les rayons violets peuvent, suivant Morichini, produire le magnétisme.

Tous ces faits que nous venons d'exposer sur les lumières, exigent de nouvelles expériences.

*Du Système d'Ondulation, et de celui d'émission de la Lumière.*

Deux opinions principales sur la lumière partagent aujourd'hui les physiciens.

Descartes, Huyghens, ... supposent qu'il existe un fluide particulier, très-subtil, doué d'une grande élasticité, répandu dans l'espace, qui produit, par ses *ondulations*, tous les phénomènes lumineux... Euler, Young, ... admettent cette opinion. On l'a appelé *système par ondulation*.

Newton suppose, au contraire, qu'il émane des corps lumineux un fluide particulier, qui produit tous les phénomènes de la lumière, d'une manière analogue à peu près aux phénomènes qui sont produits par des fluides odorans qui émanent des corps odorans. On donne à cette opinion de Newton le nom de *système par émission*.

Dans le système par ondulation, on suppose que les phénomènes lumineux sont produits par les ondulations d'un fluide subtil ou élastique, ... d'une manière à peu près analogue à celle dont sont produits les phénomènes sonores, par les oscillations et les ondulations de l'air atmosphérique, et les autres fluides gazeux.

On démontre que les phénomènes sonores sont produits par l'air, puisque dans le vide il n'y a plus de sons.

Mais les mêmes démonstrations ne peuvent plus avoir lieu pour les effets qu'on suppose produits par des fluides éthérés, parce que nous n'avons aucun moyen de les contenir dans des vaisseaux, ou de les exclure.

Ainsi plusieurs physiciens n'admettent point de fluides calorifique, parce qu'ils croient pouvoir expliquer tous les phénomènes du feu et de la chaleur sans supposer des fluides particuliers.

Il en est de même pour les phénomènes électriques. H. Davy croit pouvoir les expliquer sans supposer qu'ils sont dus à un fluide particulier.

On peut donc réduire cette grande question à celle-ci :

*Le fluide qui produit des phénomènes lumineux est-il un fluide particulier, comme l'air qui produit les phénomènes sonores?*

*Ou est-il une émission des particules qui émanent des corps lumineux, comme le fluide odorifère émane des corps odorans?*

Ne pouvant renfermer les fluides lumineux comme on renferme l'air, chacun des partisans des deux opinions a cherché à faire voir que les phénomènes lumineux s'expliquent mieux dans son système que dans le système opposé.

Fresnel vient d'exposer à l'Académie des Sciences, à Paris, des faits qui paroissent pouvoir mieux s'expliquer dans le système des *ondulations* que dans celui de l'*émission*. . . Mais ces faits ne sont pas assez concluans pour décider la question.

#### *Des causes des Phénomènes lumineux.*

Différentes causes font paroître la lumière.

- a. La combustion.
- b. La chaleur. Des métaux, des pierres, . . . chauffés au rouge sont lumineux.
- c. L'électricité.
- d. La phosphorescence.

On peut supposer que l'état lumineux est un effet d'oscillations produites dans le fluide, comme l'éclat sonore est l'effet d'oscillations produites dans l'air.

### DE L'ÉLECTRICITÉ.

#### *Des différens modes d'Electricité.*

J'ai distingué dans les phénomènes électriques six modes ou six circonstances particulières. Il y a des corps :

- 1°. *Idio-électrique*, électriques par eux-mêmes ou par frottement.
- 2°. *An-électriques*, non par eux-mêmes, mais par communication.
- 3°. *Pyro-électriques*, électriques par le feu, telle que la tourmaline. . .
- 4°. *Sunapho-électrique*, électriques par contact, tels que les piles voltaïques.

5°. *Positivo-électriques*, corps passant au pôle positif de la pile.

6°. *Négativo-électriques*, corps passant au pôle négatif de la pile.

J'ai comparé ces modes d'électricité aux différentes couleurs que le prisme donne aux rayons lumineux.

Je suppose que le fluide électrique peut également, dans différentes circonstances, présenter six modifications particulières.

La même masse d'air atmosphérique peut transmettre différents sons, à raison de la nature des différentes ondulations qui lui sont communiquées par les corps sonores.

Les physiiciens ont émis différentes opinions sur les causes qui produisent l'électricité.

H. Davy suppose qu'elle peut être produite, comme la chaleur, sans aucun fluide.

Symmer suppose deux fluides.

Franklin n'admet qu'un fluide électrique.

Je pense que le fluide électrique est, comme le fluide calorique, un fluide particulier qui rayonne comme celui-ci. Il a une plus grande activité dans le corps électrisé, comme le calorique aura plus grande activité dans le corps échauffé.

L'électricité est quelquefois accompagnée de lumière; mais souvent elle est sans lumière.

*De l'Electricité par la température, par la pression et par l'humidité.*

Dessaignes a déterminé, par un grand nombre d'expériences, l'influence que la *température*, la *pression mécanique* et les *principes humides* ont sur l'électricité (*Journal de Physique*, mai 1816).

Parmi toutes les manières, dit-il, page 561, de produire l'électricité qui sont en usage, j'ai choisi de préférence celle qui consiste à plonger une tige de verre ou tout autre corps électrique dans le mercure, comme plus capable de se prêter à toutes les modifications... Il y a trois manières de rendre électrique une tige de verre avec le mercure, qui ne sont que trois modes de pression.

1°. La mettre en contact avec le mercure.

2°. L'y plonger doucement et l'en retirer de même.

3°. L'immerger brusquement et la retirer de la même manière.

Je désignerai ces trois modes sous les noms de *contact*, d'*immersion* et de *choc*.

J'ai constaté la matière de l'électricité par deux méthodes.

*a.* En présentant la tige électrisée à un électromètre préalablement chargé d'une électricité opposée.

*b.* En projetant sur la tige un mélange de minium et de soufre à l'aide d'un petit soufflet.

*c.* Le mercure qu'on emploie doit être pur.

La tige qu'on plonge dans le mercure est souvent électrique par immersion et par choc, et nullement par contact.

Souvent elle l'est par contact, par immersion, et non par le choc.

Quelquefois elle n'est électrique que par contact.

D'autres fois par le choc.

Très-souvent elle se trouve inexcitable de toutes manières.

L'électricité s'y développe quelquefois tout d'un coup, d'autres fois graduellement.

La tige est quelquefois électrique par le haut de la partie immergée, avant que de l'être par le bas. Elle commence d'autres fois à l'être par le bas, avant que de l'être par le haut.

Quelquefois la tige devenue électrique devient inexcitable ou par degrés, ou tout-à-la-fois.

Enfin cette électricité présente toute sorte d'anomalies. L'auteur a recherché les causes de ces anomalies.

1°. Le *changement de température* est une des causes les plus puissantes.

Mais pour que les variations de la température puissent produire spontanément de l'électricité (dit-il p. 566), il faut deux conditions essentielles : *a.* contact entre deux corps hétérogènes; *b.* transmission du mouvement calorique du corps indifférent dans celui qui ne l'est pas, ou qui l'est moins.

2°. L'influence de l'air sec ou humide (pag. 173) est trop bien reconnue pour chercher à l'établir.

Mais ce pouvoir est modifié par la température. Le pouvoir électrique peut se développer dans un air humide, pourvu qu'il soit refroidissant.

3°. On doit bien présumer (pag. 574) que les pressions atmosphériques ne sont pas sans exercer une certaine influence sur le pouvoir électrique. Il est très-difficile, à la vérité, de voir et de démêler nettement leur action de celle des autres causes, soit lorsqu'elles concourent avec elles, soit lorsqu'elles leur sont opposées, parce que la marche annuelle de leur variation a trop peu d'étendue.

Lorsque le pouvoir électrique est naturellement développé, il augmente sensiblement de tension dans un air raréfié jusqu'à un certain point. Un plus grand degré de raréfaction l'affoiblit et l'éteint.

Lorsque le pouvoir est développé, il augmente de même de tension dans un air condensé jusqu'à un certain point. Un plus grand degré de condensation l'affoiblit et le fait disparaître.

Quand ce pouvoir est naturellement inexcitable, on le fait renaître également dans un air raréfié ou condensé.

Ces influences sont précisément celles que le froid et la chaleur exercent sur le pouvoir électrique. Ces diverses actions de la température ne sont donc autre chose que des pressions diminuées ou augmentées; diminuées lorsque la température baisse, augmentées lorsqu'elle se rehausse.

Lorsque le pouvoir électrique est inexcitable, si l'on approche de la surface du mercure une tige de verre grosse comme un bâton de soufre, de manière à ne toucher ce liquide que par un point, et sans exercer la moindre pression, elle n'y acquiert aucune électricité.

Quand le pouvoir au contraire est bien développé, elle y devient électrique sur-le-champ.

Un simple contact a donc le pouvoir de faire naître un principe d'action. Le principe ne peut être que l'attraction des deux corps, pour ce fluide, l'un de l'autre.

Il faut donc admettre trois sortes d'actions capables de produire l'effet électrique.

*Action physique*, qui est le changement de température.

*Action mécanique*, qui est le frottement ou la pression.

*Action chimique*, qui est l'attraction.

Ces trois sortes d'actions ne sont en définitif que des pressions, et peuvent se réduire à une seule. Il faut donc dire généralement que *l'excitation électrique est le résultat d'une pression* (pag. 375).

Le verre (pag. 384) n'est pas le seul corps soumis à ces variations. La laine, la soie, le papier, le coton, la cire à cacheter, le soufre y sont aussi assujétis, mais avec des différences qui méritent d'être connues.

Les changemens de nature de l'électricité (pag. 385) ne sont pas particuliers au frottement produit par le mercure. Ils s'observent dans le frottement sur la laine.

L'auteur a ensuite multiplié les expériences, pour déterminer l'action du froid et de la chaleur dans la production de l'électricité (pag. 413).

Lorsqu'en hiver un vent du nord vif et piquant règne dans l'atmosphère, si après avoir examiné l'intensité électrique qu'acquiert une tige de verre dans du mercure, à la température libre de l'appartement, on la plonge dans du mercure exposé à l'air extérieur, que je suppose à 0°, et que de suite on l'approche d'une aiguille électrométrique, elle en sort quatre fois plus électrique que du premier mercure.

On obtient le même effet en présentant seulement à l'air du dehors le mercure qui est dans l'appartement, et en y plongeant en même temps la tige.

La première impression d'un froid vif suffit donc au pouvoir électrique du mercure pour acquérir un accroissement de tension.

Les diverses impressions de la chaleur (pag. 428) ne modifient pas seulement la tension du pouvoir électrique, elles changent encore la nature de l'électricité.

La tige de verre plongée dans le mercure reste négative tant que le pouvoir électrique du verre, qui est naturellement supérieur à celui du mercure, conserve sa supériorité; elle devient au contraire successivement inexcitable et positive, lorsque le pouvoir du mercure en augmentant seul de force, devient progressivement égal et supérieur à celui du verre.

Lorsque la tige sort fortement négative du mercure dans un temps sec et très-froid, si l'on expose à l'air extérieur une grosse tige de verre, et qu'on ait soin de la porter dans la chambre de minute en minute, pour la plonger à chaque fois dans du mercure à la température de l'appartement, on la voit, à mesure qu'elle se refroidit, sortir du mercure successivement moins négative, zéro positive, zéro négative, zéro très-faiblement positive, et enfin inexcitable pour toujours. En la laissant ensuite revenir à la température du dedans, et en continuant à la plonger de temps en temps dans le mercure, elle repasse par tous les états qu'elle a parcourus en se refroidissant, et se retrouve à la fin plus négative qu'avant l'expérience.

L'électricité du verre est encore susceptible de changer de nature par la seule influence d'une action mécanique (pag. 454).

Si l'on presse fortement dans toute sa longueur une tige de verre  
dans

dans une serviette pliée en plusieurs doubles, et qu'après l'avoir ainsi serrée pendant quelque temps, ou la plonge dans le mercure, elle y devient électrique, et d'autant plus fortement, qu'on l'a pressée davantage et plus long-temps. Lorsque la tige sort naturellement positive du mercure, elle devient négative en la pressant ainsi.

On produit le même effet sur la tige, ou bien elle devient inexcitable en lui faisant une forte ligature avec un cordonnet plat (456).

#### *De l'Électricité des métaux.*

Dessaignes a ensuite examiné l'influence de la température des pressions mécaniques sur l'intensité du pouvoir électrique, et sur le changement et la nature de leur électricité. Ses expériences ont été surtout dirigées sur les substances métalliques.

Des expériences nombreuses lui ont fait tirer les conclusions suivantes :

1°. Un refroidissement lent et gradué ne procure aucune tension au pouvoir électrique des métaux, mais la dispose à en acquérir par les progrès de la chaleur diurne. Un refroidissement plus ou moins intense et plus ou moins rapide fait naître et développer proportionnellement leur pouvoir; ces mêmes degrés de froid l'affaiblissent et le font disparaître lorsqu'ils deviennent stationnaires et continus.

2°. Le platine, l'or, le cuivre, l'argent, le zinc, le plomb et l'étain sont constamment négatifs par frottement sur laine, lorsque leur pouvoir électrique est bien développé, et positifs quand il est affaibli.

3°. L'antimoine, le bismuth et le fer sont toujours positifs dans le premier cas, et négatifs dans le second.

4°. lorsque le pouvoir descend graduellement du plus haut point de son développement au plus grand degré de son affaiblissement, ou lorsqu'il remonte de celui-ci au précédent, les cinq premiers métaux, particulièrement leurs petits disques, sont susceptibles de parcourir quatre états électriques; un négatif et un positif fort, un négatif et un positif faible, tandis que les autres n'en parcourent que deux.

#### *De la cause de l'Électricité.*

Dessaignes tire, des faits que nous venons de rapporter, les conclusions suivantes (pag. 459) :

*Tome LXXXIV. JANVIER an 1817.*

H

« Tous ces faits, dit-il, me semblent inconciliables avec la théorie des deux fluides; en n'en admettant qu'un, ils me paraissent au contraire s'expliquer naturellement.

» 1°. Tous les corps sont pénétrés d'un fluide éminemment expansif, auquel ils sont intimement unis par une force attractive, et qui forme autour d'eux une espèce d'atmosphère.

» Tous les corps n'ont pas une égale attraction pour ce fluide. La quantité que chacun d'eux en possède est donc proportionnée à sa force attractive.

» La force expansive et la force attractive de ce fluide sont donc en équilibre entre elles dans tous les corps.

» En vertu de la force expansive, ce fluide tend sans cesse à s'écarter; mais sans cesse il est réprimé par sa force attractive. L'air atmosphérique la seconde dans ses efforts par son poids, sa pression, par sa température et par son principe humide. Ces trois sortes d'actions ne sont en réalité que divers modes de pression.

» L'effet électrique est donc le résultat de l'action de deux puissances élastiques, qui se poussent l'une contre l'autre avec des forces inégales. Quel que soit l'état naturel des forces, l'électricité négative est toujours le partage naturel de celle qui se trouve supérieure à l'autre au moment de la réaction de deux pouvoirs, et l'électricité positive celle de la plus foible.

» La pression mécanique n'est pas la seule cause excitatrice de l'électricité; elle peut encore naître au simple contact de deux corps hétérogènes, par le seul mouvement de leur température, lorsque son équilibre est rompu, ou par celui que produisent leurs forces alternatives, lorsqu'elles sont un peu énergiques; mais ces diverses actions ne sont en définitif que des pressions. »

Enfin les forces vitales sont soumises, comme le pouvoir électrique, aux mêmes lois d'accroissement ou de décroissement, sous l'influence du poids de la température et du principe humide.

Symmer supposoit deux fluides électriques.

H. Davy suppose qu'il n'y a point de fluide électrique, et que l'électricité, comme la chaleur, peut subsister sans fluide particulier.

#### *Des attractions et répulsions sans électricité.*

Dessaignes, dans ses nombreuses et savantes expériences, que nous venons de rapporter, a obtenu souvent des attractions et



des répulsions, auxquelles l'électricité ne paroît avoir aucune part, quoiqu'elles soient dépendantes de ce même fluide, en qui réside le pouvoir électrique (*Journal de Physique*, juillet 1816, pag. 5).

Un bâton de cire à cacheter gros comme un bâton de soufre ordinaire, dont l'une des extrémités est terminée par une surface convexe et bien polie, lorsqu'on touche par cette extrémité la surface du mercure avec différens degrés de force, acquiert une électricité positive par un simple contact; par un choc modéré, il est sans électricité et inexcitable; par un choc plus fort, l'électricité devient négative (pag. 6).

Si l'on réitère cette même expérience dans un temps ou l'extension du pouvoir électrique est considérable, la cire à cacheter se trouve bien encore positive par contact, et négative par un choc fort; mais par un choc modéré, elle acquiert une force répulsive qui fait fuir l'aiguille tournante, quoique celle-ci ne soit pas isolée; qui repousse le minium et le soufre lancés sur un bâton à l'aide d'un soufflet; ce qui prouve que cette force n'est pas de nature électrique.

(Pag. 7). Si dans un vase de mercure dont la température soit de 60 à 80° centigrades, on plonge par intervalle une grosse tige de verre, elle en sort ordinairement électrique dans toute sa longueur, aux deux ou trois premières immersions.

En continuant d'immerger la tige, elle devient négative en haut, positive en bas, et les deux extrémités sont séparées l'une de l'autre par une espèce de nœud inélectrique: à proportion que la tige s'échauffe et que son fluide se tend, ce nœud devient répulsif, et fait fuir l'aiguille électrométrique (pag. 7).

Si l'on frotte avec une étoffe de laine un bâton de cire à cacheter ou de soufre, et qu'on le présente dans toute sa longueur à l'aiguille électrométrique, celle-ci en est atteinte par toute la partie qui a été frottée, tandis qu'elle est repoussée fortement par celle qui n'a pas été frottée, malgré que l'aiguille soit constamment sans électricité.

Il résulte de ces faits (pag. 8), que le frottement ou la pression fait naître ou développer, dans les corps idio-électriques, une force de répulsion qui n'est point due à l'électricité, quoiqu'elle appartienne au fluide qui produit l'effet électrique. Cette force est susceptible de se manifester aux deux points différens de la tige.

1°. A son extrémité supérieure, ou plutôt immédiatement au-dessus de la partie qui a subi le frottement.

2°. A son extrémité inférieure, ou à cette espèce de nœud qui sépare les deux électricités contraires dont elle est quelquefois pourvue.

Il existe encore un autre fait intéressant, qui manifeste des phénomènes d'attraction et de répulsion sans électricité. Il consiste à exposer à l'air extérieur, lorsqu'il est refroidissant, un disque de métal quelconque, et à le présenter ensuite à une aiguille électrométrique non isolée; celle-ci est alors tantôt attirée, tantôt repoussée, suivant l'intensité du refroidissement de l'air.

### *De l'Electricité atmosphérique.*

Schluber a fait des observations intéressantes sur l'électricité atmosphérique.

« Dans les jours sereins et calmes, dit-il, l'électricité est toujours positive; peu avant le lever du soleil, elle reste à son *minimum*. »

Au lever de l'astre elle se manifeste, mais lentement; l'accroissement est peu considérable dans la première heure. L'hygromètre de de Saussure ne marche que peu vers la sécheresse. La rosée du matin tombe. . . l'électricité atmosphérique augmente rapidement. Elle atteint son premier *maximum*, au mois de mai, ordinairement vers huit heures.

Pendant que l'électricité atmosphérique parvient ainsi à son premier *maximum*, l'air continuera à se charger de vapeurs.

Dès que cette électricité commence à décroître, les vapeurs diminuent.

Vers deux heures après midi, l'électricité est près de son *minimum*, où elle arrive vers les quatre à cinq heures. C'est aussi l'instant de la plus grande siccité de l'air.

L'électricité commence à remonter une heure avant le coucher du soleil.

Elle atteint souvent son *maximum* une heure et demie après le soleil couché.

Elle diminue ensuite peu à peu, et arrive à son *minimum* au lever du soleil, ou peu de temps après.

Tels sont les phénomènes généraux de l'électricité atmosphérique observés par Schluber.

Ces phénomènes sont ensuite modifiés par la chaleur, par la lumière, par l'humidité. . . .

Ces variations dans l'électricité atmosphérique ont quelques

rappports avec celles qu'on observe dans les mouvemens de l'aiguille aimantée.

*De la circulation du Fluide électrique.*

Delezennes a fait des recherches intéressantes sur la circulation du fluide électrique. Les résultats qu'il a obtenus diffèrent de ceux d'Erman, insérés dans le *Journal de Physique*, tom. LXIV.

L'eau lui paroît mieux conduire l'électricité vitrée que l'électricité résineuse.

Tous ces faits que nous venons de rapporter attendent de nouvelles expériences.

DU GALVANISME, OU ÉLECTRICITÉ PAR CONTACT.

*De l'influence de la chaleur et du froid sur l'Action galvanique.*

Dessaignes a constaté, par plusieurs expériences, que de hauts degrés de chaleur et de froid ont une grande influence sur l'action galvanique. Un degré de froid intense et une température élevée font perdre le pouvoir électromoteur à une pile.

*Des Piles galvaniques.*

Delezennes a fait des recherches sur la manière dont le fluide électrique se distribue dans la pile de Volta. « L'objet spécial de » la lettre qu'il m'adresse à ce sujet (*Journal de Physique*, » avril 1816, pag. 269), me dit-il, est d'annoncer aux physiciens » que le fluide électrique se distribue dans la pile de Volta *en* » *raison directe du carré du nombre des couples*, et non comme » on l'a pensé, en raison simple de ce nombre de couples. »

Les physiciens, tels que Children, Wollaston, ont construit un grand nombre de piles différentes, avec lesquelles ils ont fait des expériences intéressantes.

Mais la plus remarquable est celle de l'Institution royale de Londres, qui a des surfaces de 128,000 pouces carrés; la chaleur qu'elle produit fond tous les corps. . . Sa lumière est aussi éclatante que celle du soleil. . .

Schluber a fait de nouvelles recherches. . . sur les piles de Deluc; de Zamboni, qui présentent des faits curieux; elles prouvent que le galvanisme peut s'opérer sans le concours de l'eau. Mais cette action ne dure qu'un certain temps.

L'action des miennes, construites par Dumotiez, a cessé au bout de quatre à cinq mois.

*De l'Action galvanique.*

L'action galvanique, ou l'électricité par contact, est reconnue aujourd'hui pour un des plus grands agens des phénomènes naturels, et chaque jour en découvre de nouveaux effets. Nous avons vu ceux qu'on obtient avec des piles différentes, telles que celles de Children, de Pepys, de Wollaston, de Deluc, de Zamboni.

L'action galvanique me paroît être la cause de l'électricité de la masse du globe terrestre. Les différens strates hétérogènes dont il est composé, et qui sont continuellement en contact, s'électrisent, se galvanisent, et forment d'immenses piles. L'électricité de quelques-uns de ces strates, les métalliques, les magnésiens, . . . est positive; celle des autres, les sulfureux, les bitumineux, . . . est négative.

L'air atmosphérique est également chargé d'électricité, et les nuages sont tantôt chargés d'électricité positive, tantôt d'électricité négative.

Lorsque l'électricité de cet air est supérieure à celle du globe, elle se communique à celui-ci par la foudre *descendante*.

Dans le cas opposé, il y a foudre *ascendante*.

Le galvanisme de ces piles de l'intérieur du globe est la cause des commotions souterraines, des tremblemens de terre . . .

Lorsque, par des circonstances locales, la communication s'établit entre des strates chargés d'électricité différente, il y a, comme dans les piles voltaïques, décharge, détonnation, commotion, inflammation.

L'analogie dit que la même action galvanique doit avoir lieu dans les planètes et dans les comètes. Elles sont, suivant les analogies, également composées de différens strates hétérogènes.

L'analogie dit encore que la même action galvanique doit avoir lieu dans les soleils.

Ces soleils sont également composés de parties hétérogènes, comme le prouvent leurs différentes taches, qui diffèrent des portions lumineuses.

Ces différentes portions hétérogènes doivent donc également se galvaniser.

On peut donc regarder le soleil comme une immense pile galvanique toujours en activité.

Les phénomènes que présente la grande pile voltaïque de l'Institution royale, à Londres, ont beaucoup de rapports avec ceux que présente le soleil; lumière très-vive, chaleur considérable, . . . permanence de cette lumière et de cette chaleur. . .

L'hypothèse qui suppose que les soleils sont des corps analogues à nos corps combustibles, est difficile à être soutenue.

1°. Car quelle seroit la nature de ces combustibles ?

2°. Quelle quantité d'air pur faudroit-il pour entretenir cette combustion? . . .

3°. La masse du soleil ou de ces combustibles ne se consumeroit-elle pas ?

Cette action galvanique a également lieu chez les êtres organisés, les végétaux et les animaux; ils sont composés de parties hétérogènes.

On reconnoît que les phénomènes que présentent plusieurs animaux, telle que la torpille, sont dus à l'électricité. . . On suppose que les grands muscles de ces animaux font des espèces de piles avec leurs systèmes nerveux. . .

Des végétaux présentent des phénomènes analogues.

Leur irritabilité, leur excitabilité paroissent des phénomènes galvaniques.

La chaleur des fleurs de la capucine, qui donne de la lumière;

Celle de *l'arum*, qui est très-considérable dans le temps de la floraison, . . . me paroissent des phénomènes galvaniques. (Voyez les *Considérations sur les Êtres organisés*, tom. II, pag. 52).

Il est probable que cette même action galvanique est la cause de l'irritabilité, de l'excitabilité des animaux et des végétaux, en un mot, qu'elle est leur *principe moteur*, leur *principe vital*. . . (Voyez ci-dévant, pag. 18).

On en trouve la cause dans l'hétérogénéité des substances dont ils sont composés.

Enfin l'action galvanique se montre dans un grand nombre de phénomènes particuliers. J'ai fait voir qu'elle paroît être la cause des affinités chimiques. . .

## DE LA PHOSPHORESCENCE.

La phosphorescence est une autre modification de la lumière. Un corps phosphorescent devient lumineux, sans que cette phos-

phorescence soit accompagnée ni de chaleur, ni de combustion, ni d'électricité apparente.

Dessaignes, dans son beau travail sur la phosphorescence, la regarde comme un effet du fluide électrique.

Placide Heinrich n'adopte pas cette opinion.

J'ai supposé que la phosphorescence pouvoit être produite par le fluide nébuleux.

### DU MAGNÉTISME.

Les phénomènes magnétiques ont beaucoup d'analogie avec ceux de l'électricité; néanmoins ils ne sont accompagnés ni de chaleur, ni de lumière.

Une haute température communiquée à une aiguille magnétique chauffée au rouge, par exemple, lui ôte son magnétisme.

Un grand froid ne paroît pas produire le même effet.

#### *De la déclinaison et de l'inclinaison.*

Les mouvemens de l'aiguille aimantée se continuent dans les mêmes directions.

La *déclinaison*, à Paris, de l'aiguille, le 12 octobre 1816, à trois heures du soir, étoit =  $22^{\circ} 25'$  à l'ouest.

En 1813, cette déclinaison étoit =  $22^{\circ} 28'$  (*Annuaire de 1817*).

La déclinaison est donc aujourd'hui à peu près stationnaire.

L'*inclinaison*, à Paris, le 6 octobre 1816, à midi, étoit à  $68^{\circ} 4'$ .

Et en octobre 1810, elle étoit à  $68^{\circ} 50'$ .

Par conséquent, elle continue de diminuer.

#### *Des bandes sans déclinaison.*

Mais il y a des bandes sans déclinaison, et la physique manque d'observations pour constater les variations qu'éprouvent ces bandes sans déclinaison.

Il paroît que Christophe Colomb avoit reconnu que dans différens parages les mouvemens de l'aiguille varioient.

Afin de constater un fait aussi intéressant pour les marins, le gouvernement anglais, en 1700, fournit au célèbre Halley un vaisseau pour constater les lieux où passoient ces bandes; il dressa en conséquence des cartes, où il traça ces bandes sans déclinaison.

Ces

Ces bandes changent chaque année; il faudroit donc répéter ces observations et sur les mers, et sur les continens.

## DE LA MÉTÉOROLOGIE.

Bouvard continue ses observations météorologiques à l'Observatoire de Paris.

La température dans les caves de l'Observatoire de Paris, observée depuis plus de cent ans, ne paroît pas varier sensiblement.

Des observations analogues ont été faites à différentes latitudes et à différentes profondeurs; mais on n'y a pas toujours apporté la même exactitude.

Aujourd'hui on pourroit facilement répéter de pareilles observations à différentes profondeurs, depuis l'équateur jusque proche les régions polaires, et l'intérêt de la science le demande. Les grandes nations ont des possessions dans toutes les parties du globe: elles pourroient donc y faire établir des galeries souterraines à différentes profondeurs, et dans les lieux convenables...

On y placeroit des thermomètres, des baromètres... également gradués...

Et au bout de quelques années on auroit des résultats satisfaisans.

Il faudroit également répéter les observations pour avoir la longueur moyenne de la colonne de mercure dans le baromètre, sur les bords de l'Océan à différentes latitudes.

Les mêmes observations devroient également avoir lieu à différentes profondeurs dans les mines diverses.

## RÉSUMÉ.

Les sciences physiques sont aujourd'hui assez généralement répandues, pour qu'on pût facilement obtenir des résultats, au moins satisfaisans, par approximation, sur les différentes questions dont nous venons de parler.

1°. Sur la température moyenne des différentes régions.

*a.* A raison des latitudes;

*b.* A raison des hauteurs;

*c.* A raison des profondeurs au-dessous du niveau des eaux de l'Océan.

2°. Les mêmes opérations devroient être faites sur les mers.

- a. A raison des latitudes;
- b. A leurs surfaces;
- c. A différentes profondeurs.

3°. On devroit également constater la marche du baromètre et l'élevation de la colonne de mercure;

- a. Sur les bords de la mer, à raison des latitudes;
- b. Sur les montagnes, à raison de leur élévation;
- c. Dans les souterrains, à raison de leur profondeur;

d. On tiendroit compte de sa marche journalière pour estimer la sécheresse, la pluie, . . . et constater si l'on pourroit avoir à cet égard quelques résultats satisfaisans.

4°. L'aiguille aimantée devroit également être observée pour constater,

- a. Sa déclinaison dans les différentes contrées;
- b. Les bandes sans déclinaison;
- c. Son inclinaison.

Et pour obtenir ces résultats, les gouvernemens pourroient envoyer dans le même temps plusieurs vaisseaux dans les différentes contrées, pour observer, comme le fit Halley, les mouvemens de l'aiguille . . .

On sent que pour faire toutes ces observations, il faudroit employer des instrumens uniformes, et aussi bien construits qu'on le peut.

Toutes ces observations seroient ensuite réduites par approximation;

Et on en construiroit des tables de probabilités, analogues à celles que l'on a sur d'autres objets, par exemple, à la durée de la vie humaine . . .

Les gouvernemens pourroient, par ces moyens, fournir en peu d'années, à la physique, la faculté de constater tous ces faits, pour lesquels elles n'a jusqu'ici que des données incertaines.

## DE LA CHIMIE.

La Chimie, cette belle partie de nos connoissances, qui plus qu'aucune autre, nous fait entrevoir les plus secrètes opérations de la nature, continue sa marche *incertaine de théories en théories*. Mais elle s'enrichit chaque jour de nouveaux faits bien vus.

Cette science, dont l'origine remonte jusqu'aux sages ou philosophes des peuples les plus anciennement civilisés, les



Chinois, les Hindoux (1), les Égyptiens, les Chaldéens, les Phéniciens, . . . fut peu cultivée par les Grecs et les Romains. . .

Les Arabes, sous les califes Rachid, Almamon, Almanzor. . . s'en occupèrent avec quelques succès; mais ils l'enveloppèrent de mystères.

Les esprits exaltés y cherchèrent, et une *panacée universelle* pour prolonger indéfiniment la durée de la vie humaine, et la *Pierre philosophale*, ou l'art de transmuter les métaux, et de faire de l'or; de l'argent.

Quelques esprits supérieurs, les Raimond Lulle, les Basile Valentin, les Avicennes, . . . les Albert-le-Grand, les Paracels, les Van-Helmont, . . . s'élevèrent à des considérations plus sages.

Enfin parurent les Beccher, les Staahl, qui réunirent les faits connus, et proposèrent des théories générales pour les expliquer.

L'opinion de Staahl en particulier fut admise presque généralement; et sa théorie d'un *phlogistique* ou d'un principe inflammable existant dans tous les corps combustibles inflammables, fut adoptée par tous les chimistes.

Mais Staahl n'avoit pas fait attention à l'influence que l'air avoit

(1) Nous devons juger des connoissances de ces peuples par leurs arts, dont il nous est resté des vestiges.

Les Chinois connoissoient l'aiguille aimantée, la poudre à canon, l'imprimerie, le papier, la soie, la porcelaine, . . . depuis plusieurs siècles.

J'ai prouvé (*Journal de Physique*, tome LXXV, pag. 59) que les Chinois paroissent avoir été le peuple le plus anciennement instruit. Ils sont les descendants de ces anciennes races tartares ou scythes si fameuses, les compatriotes d'Anacharsis, ces sages qui firent des réponses si sensées aux *Darius*, aux *Alexandre*. . .

Les Persans, les Hindoux, . . . fabriquoient des instrumens d'aciers, des sabres, . . . dont nos arts modernes ne sauroient approcher.

Les Tyriens savoient employer l'étain, qu'ils alloient chercher aux îles Cassitérides, pour aviver leur couleur pourpre.

Tous ces anciens peuples composoient des couleurs, tel que le *rouge*, dit *d'Andrinople*, . . . que nos arts modernes ne peuvent imiter que de loin.

L'art de l'embaumement des corps étoit chez les Égyptiens plus avancé qu'aujourd'hui.

Du temps de Jézabel on savoit que les préparations antimoniales teignoient les cheveux en noir. . .

Ce degré de perfection de tous ces arts suppose de hautes connoissances en Chimie.

dans tous les phénomènes où il ne supposoit que son phlogistique.

Cependant Jean Rey, dès l'année 1500, avoit prouvé qu'il ne pouvoit y avoir de combustion sans le concours de l'air. Cent livres de plomb calciné, disoit-il, donnent cent dix livres de *minium*. Ces dix livres sont dues à l'air, qui s'est combiné avec le plomb.

Mayou, Halles. . . confirmèrent les expériences de Rey.

Néanmoins l'opinion du phlogistique de Staahl fut soutenue jusqu'en 1774, que le célèbre Bayen en démontra l'insuffisance dans un Mémoire imprimé dans le *Journal de Physique*, en avril 1774. Il mit dans une cornue du *précipité rouge* (chaux ou oxide de mercure), et l'exposa au feu sans y rien ajouter. Le mercure fut revivifié avec un dégagement considérable de fluide élastique. Il en conclut que ce précipité rouge n'étoit pas le mercure *privé de son phlogistique*; mais le *mercure combiné avec une portion d'un fluide élastique*.

Priestley examina ce fluide élastique, et il reconnut que c'étoit un fluide particulier, auquel il donna le nom d'*air déphlogistiqué*.

On s'empara des travaux de Bayen sans le nommer, et on donna au fluide élastique qu'il avoit retiré, le nom d'*air oxigène*, puis d'*air oxigène*, et on dit qu'il étoit le principe *générateur des acides* et de la combustion.

On chercha à établir une nouvelle théorie *pneumatique* pour détruire celle du phlogistique.

Chargé alors de la rédaction du *Journal de Physique*, je revendiquai pour Bayen (ainsi que pour Romé-de-Lisle, qu'on doit regarder comme le père de la cristallographie, qui a démontré qu'elle n'étoit point un caractère suffisant pour connoître les minéraux, et dont on vouloit également s'emparer des travaux), et je fis voir que l'air obtenu par Bayen étoit à tort nommé *oxigène*, parce qu'il n'étoit point le principe des acides.

Je prouvai qu'on ne détruisoit point la doctrine de Staahl : on la modifioit seulement. On reconnoissoit toujours un principe inflammable, qu'on appelloit CALORIQUE; mais on supposait qu'il n'existoit que dans le fluide élastique, tandis qu'il existe et dans le fluide élastique, et dans le corps combustible, le plus souvent sous forme d'*air inflammable*. . .

Après de longues discussions, toutes les vérités que je soutenois ont triomphé; il est reconnu que,

a. L'air pur n'est point l'oxigène;

b. Il existe un principe inflammable *phlogistique*, ou air inflammable, ou calorique, qui se trouve et dans les corps combustibles, et dans l'air pur.

c. On a même été plus loin; on dit que ce principe inflammable ou hydrogène, est le principe de plusieurs acides; il devient *oxigène* dans diverses circonstances...

Gay-Lussac a donné le nom de HYDRACIDES aux acides qu'il suppose acidifiés par l'hydrogène...

d. De nouvelles idées ont fait naître l'envie et peut-être le besoin de nouveaux noms pour les exprimer. On a donc proposé une nouvelle *nomenclature*...

Je ne crois pas cette théorie mieux fondée que celle de l'*oxigène*, mais je n'ai ni le courage, ni la force de la discuter et d'en faire voir les défauts, ainsi que ceux de cette nouvelle nomenclature.

Je dirai seulement que l'*acidité* ainsi que l'*alcalinité* me paroissent être les résultats de différentes combinaisons... et non d'un seul principe.

J'observerai qu'à travers toutes ces fluctuations d'idées de théorie, les faits se multiplient, que la science fait des progrès véritablement surprenans;... et peut-être ne pourra-t-on avoir de bonnes théories, que lorsque la masse des faits sera encore plus considérable... Continuons donc de recueillir des faits bien constatés, et ne regardons toutes ces *théories* que comme des échafauds provisoires et nécessaires pour élever le grand édifice des connoissances humaines.

#### *De l'Acide prussique.*

Gay-Lussac a fait un grand travail sur cette substance, qui avoit été déjà l'objet des travaux de plusieurs chimistes. Il lui paroît qu'elle est composée de trois substances, l'azote, l'hydrogène et le carbone.

Suivant Gay-Lussac, *Annales de Chimie*, août 1815, pag. 157; cet acide prussique est composé de

1 volume de vapeur de carbone;

$\frac{1}{2}$  volume d'hydrogène; $\frac{1}{2}$  volume d'azote.

Condensé en un seul, ou en poids, de

Carbone. . . . .	44.39
Azote. . . . .	51.71
Hydrogène. . . . .	5.90

Porret, chimiste anglais, qui s'est aussi beaucoup occupé de cet acide, donne pour principes de l'acide prussique :

Carbone. . . . .	24.8
Azote. . . . .	40.7
Hydrogène. . . . .	34.5

Curaudeau avoit dit, *Annales de Chimie*, tom. XLVI, pag. 148, qu'il existe un radical prussique, auquel il donnoit le nom de *prussire* : ce radical, en se combinant avec l'oxygène, formoit le véritable acide prussique, et ses combinaisons étoient les *prussiates*. Il n'acquiert la propriété neutralisante ou acide, qu'aux dépens de l'oxygène, que lui fournit un oxide métallique, dont le concours est nécessaire pour former, avec les bases salifiables, une combinaison énergique et durable (dit Gay-Lussac, *Annales de Chimie et de Physique*, an 1815, pag. 141).

Gay-Lussac (*ibidem*, pag. 162) admet également un radical de l'acide prussique, qu'il nomme *cyanogène* (1); mais son opinion diffère de celle de Curaudeau, en ce qu'il croit que ce cyanogène se combine avec l'hydrogène, pour former l'acide prussique.

L'acide prussique ordinaire recevra, suivant lui, le nom d'acide *hydro-cyanique*.

Les prussiates recevront le nom de *hydro-cyanates*.

Les combinaisons du cyanogène avec les corps simples, quand il y jouera le même rôle que le chlore dans les chlorures, seront désignées par le nom de *cyanures*.

L'acide prussique est composé, suivant lui :

1 volume de vapeur de carbone;

$\frac{1}{2}$  volume d'azote;

$\frac{1}{2}$  volume d'hydrogène;

Et point d'oxygène.

---

(1) *Κουρασ*, cyanos, bleu, *γεννωσ*, j'engendre.

Le potassium combiné avec cet acide, en dégage la moitié de son volume d'hydrogène : il est clair que ce qui se combine avec ce métal, et qu'on devrait désigner par le nom de *radical prussique*, est un composé de carbone et d'azote, dans la proportion de

1 volume de vapeur de carbone;  
 $\frac{1}{2}$  volume de gaz azote.

Ce radical, combiné avec le potassium, constitue un véritable *prussure* de ce métal.

On doit donc considérer l'acide prussique ordinaire comme un **HYDRACIDE**.

On l'appellera *hydro-cyanique*.

Et les prussiates seront des *hydro-cyanates*.

Le radical de cet acide est le *cyanogène*.

Les combinaisons des corps simples avec le cyanogène, seront des *cyanures*.

Mais Porret (*Annales de Chimie et de Physique*, février 1816; pag. 120) admet deux espèces de prussiates, les simples et les triples.

Les prussiates simples sont les sels qui résultent de l'union directe de l'acide prussique avec les alcalis et les autres bases; ils sont toujours alcalins, et sont incapables de former le bleu de prusse, quand ils sont ajoutés aux dissolutions du fer.

Les prussiates triples de potasse sont neutres; ils sont insolubles dans l'alcool, et forment le bleu de prusse avec les sels de fer peroxide.

#### *De l'Acide oxalique, ou hydro-carbonique.*

L'acide oxalique (dit Ampère, cahier de mars, *Annales de Chimie*, pag. 298) est suivant Dulong, composé de gaz carbonique et d'hydrogène combinés dans le rapport de deux à un en volume. En conséquence, Dulong le nomme *hydro-carbonique*, conformément à la nouvelle nomenclature.

Cet acide s'unit aux oxides dans une proportion telle, que le volume d'hydrogène qu'il contient est double de celui de l'oxygène de l'oxide; en sorte que quand celui-ci n'est pas très-difficile à décomposer, il forme de l'eau, et que le gaz carbonique reste seul combiné avec le métal, comme il arrive au cyanogène, au soufre, au chlore et à l'iode, dans la formation des cyanures, des sulfures, des chlorures et des iodures.

*Du Gaz oléfiant, ou du Gaz hydrogène percarboné.*

La substance huileuse découverte par des chimistes hollandais, et qu'ils nommèrent *gaz oléfiant*, est appelée aujourd'hui *gaz hydrogène percarboné*, parce qu'on le regarde comme de l'hydrogène surchargé de carbone (*Annales de Chimie et de Physique*, avril 1816, pag. 327).

*De l'Acide iodique.*

L'iode peut se combiner avec l'oxigène; il forme alors un acide qu'on appelle *iodique*.

L'iode peut également se combiner avec l'hydrogène, et il forme un hydracide, qu'on appelle l'acide *hydro-iodique*.

Les combinaisons de cet acide sont les *hydriodates*.

*De l'Acide fluorique.*

L'acide fluorique est composé d'une base combinée avec l'oxigène.

On avoit donné à cette base le nom de *fluore*.

*Les Pthores.*

Mais Ampère (*Annales de Chimie et de Physique*, mai 1816, pag. 24) propose de lui donner le nom de *PHTORE*, analogue à celui de *chlore*, de *phosphore*, d'*iode*. *Phtore*, dit-il, dérive de l'adjectif grec *phtoros*, φθωρος, *délétère*, qui à la force de *ruiner*, de *détruire*, de *corrompre*. Ce nom lui paroît très-propre à exprimer l'extrême énergie de cette substance, la propriété qu'elle possède exclusivement de détruire tous les vases ou l'on veut la renfermer, et l'action si remarquable qu'exerce la combinaison qu'elle forme avec l'hydrogène, sur les corps organisés.

Cette combinaison avec l'hydrogène sera l'acide *hydro-phtorique*; celle que le même corps produit en s'unissant au *bore* et au *silicium*, prendront le nom d'acide *phtoro-borique* et d'acide *phtoro-silicique*; et les sels correspondans, ceux des *hydro-phtorates*, *photoborates* et *phtoro-siliciates*.

Les *hydro-phtorates* se convertiront en *PHTORURES* lorsqu'ils seront privés d'eau.

Enfin

Enfin si l'on vient à découvrir un acide formé du *phlore* et d'*oxigène*, ce qui est bien probable, ce sera l'acide *phorique*, et les sels où il entrera seront des *phorates*.

Le *phlore*, dans l'ordre naturel, doit être placé entre le *chlore* et l'*iode*.

*De l'Acide boracique ou borique.*

L'acide boracique est composé d'une base combinée avec l'*oxigène*.

H. Davy a donné à cette base le nom de *boron*.

Les chimistes français lui ont donné celui de *bore*.

Ce bore peut se combiner avec différentes substances.

Le bore peut se combiner avec l'hydrogène, et formera un acide hydro-borique.

*De l'Acide phosphorique, ou des combinaisons du Phosphore avec l'Oxigène.*

Dulong a combiné le phosphore avec l'*oxigène*, et croit que ces combinaisons forment au moins quatre acides distincts.

1°. *L'acide hypo-phosphoreux*, qui contient un *minimum* d'*oxigène*. Il est composé de

Phosphore. . . . .	72.75	—	100
Oxigène. . . . .	27.25	—	37.44

2°. *L'acide phosphoreux*, qui paroît avoir été découvert par H. Davy.

Il contient :

Phosphore. . . . .	57.18	—	100
Oxigène. . . . .	42.82	—	74.88

3°. *L'acide phosphorique.*

Il contient :

Phosphore. . . . .	44.48	—	100
Oxigène. . . . .	55.52	—	124.8

4°. *L'acide phosphatique.*

L'auteur regarde cet acide comme une combinaison d'acide phosphorique et d'acide phosphoreux.

*De la nature de l'Acide muriatique.*

Les chimistes regardoient l'acide marin ou muriatique composé, ainsi que plusieurs autres acides, d'une base combinée avec l'oxigène.

H. Davy a adopté une autre opinion. Il pense que,

L'acide dit muriatique oxigéné est une substance élémentaire, à laquelle il a donné le nom de *chlore*, à cause de sa couleur d'un verd jaunâtre.

Ce *chlore* peut, suivant lui, se combiner avec l'hydrogène, et forme l'acide muriatique ordinaire, auquel il donne le nom d'*hydro-chlorique*.

Ses combinaisons sont des *hydro-chlorates*.

Berzelius a discuté cette nouvelle doctrine. Il n'admet point l'opinion de H. Davy.

*De l'Eau comme principe des corps.*

L'eau peut entrer en combinaison avec plusieurs substances, et il se forme alors de nouveaux composés.

Les *hydro-phlorates*, par exemple, dit Ampère (*Annales de Chimie*, etc., mai 1816, pag. 24), contiennent de l'eau, et ils se convertiront en *phlorures* lorsqu'ils seront privés d'eau.

Les hydrates avoués par les chimistes sont en grand nombre.

Je suis le premier qui, en 1797 (*Théorie de la Terre*, tom. I, pag. 92) ait fait connoître que l'eau étoit un des minéralisateurs des métaux, d'après les expériences de Bergmann, de Pelletier, qui avoient retiré de l'eau des oxides du zinc.

*La Silice ou Acide silicique.*

Ampère considère ensuite la silice. (Cahier d'avril, pag. 377): La silice, dit-il, est tellement analogue au bore, qu'il est impossible de l'en séparer. Ce qu'on nomme *silice*, et qui devrait porter le nom d'*acide silicique*, appartient si évidemment à la classe des acides, que dans plusieurs pierres, ou plutôt dans plusieurs *siliciates*, la proportion de l'oxigène uni au *silicium* est la même que celle de l'oxigène combiné avec le soufre dans les sulfates correspondans; le feldspath comparé à l'alun, comme l'a fait voir M. Berzelius, présente non-seulement la même pro-



portion d'oxigène dans l'acide, relativement à celui des bases, mais encore le même rapport entre ces bases, la potasse et l'alumine.

*Le Verre, ou Siliciate insoluble.*

Le VERRE n'est qu'un *siliciate* insoluble à l'état neutre et à celui du sel avec excès d'acide, parce que cet acide est lui-même insoluble.

*Liqueur des Cailloux, ou Siliciate soluble.*

Tandis qu'un *siliciate* avec excès de base, et dont la base à une grande affinité avec l'eau, celui, par exemple, qu'on connoît sous le nom de *liqueur des cailloux*, est au contraire très-soluble et *déliquescent*; les *siliciates* sont en tout semblables aux *borates*, lorsque ceux-ci sont formés comme eux par la voie sèche; enfin le silicium et le bore se désoxident de la même manière, par l'action simultanée du fer et du carbone, en formant avec le fer des composés pareils, et se combinant de même en produisant des gaz permanens acides, avec les corps analogues à l'oxigène, au soufre, à l'iode et au chlore, qui est uni à l'hydrogène dans l'acide connu sous le nom d'*acide fluorique*.

*Des différentes combinaisons de l'Azote et de l'Oxigène.*

Mais les principes qui composent ces diverses substances, peuvent se trouver en différentes quantités; ce sont donc de nouveaux composés. Voilà des exemples des composés de l'azote et de l'oxigène, suivant Gay-Lussac (*Annales de Chimie et de Physique*, avril 1816, pag. 404).

	azote.	oxigène.
Oxide d'azote. . . . .	100	50
Gaz nitreux. . . . .	100	100
Acide per-nitreux. . . . .	100	150
Acide nitreux. . . . .	100	200
Acide nitrique. . . . .	100	250

Les autres combinaisons présentent des variétés analogues.

Nous ne saurions ici les rapporter toutes.

L'acide sulfurique, par exemple, offre les mêmes variations.

Le soufre, qui est sa base, peut y être combiné avec une plus ou moins grande quantité d'oxigène, et forme l'acide sulfureux, l'acide sulfurique...

*De la revivification des Métaux et des Terres.*

Clarke, professeur de minéralogie à Cambridge, est parvenu à retirer de la baryte, de la strontiane, de la silice ou cristal de roche... les métaux dont ces terres sont des oxides:

Il mélange de l'hydrogène et de l'oxigène dans la proportion qui fait l'eau. Ces gaz sont introduits dans un coffre fermé et comprimés par un piston... Ils sortent par un petit tube adapté aux parois de la caisse, à l'orifice duquel on les enflamme. La chaleur qu'ils produisent est la plus considérable qu'on connoisse.

Le platine y fond en un instant, et il brûle avec vivacité, ainsi que tous les autres métaux.

La baryte, la strontiane, la silice ou cristal de roche s'y revivifient en substances métalliques brillantes... qu'on peut marteler, limer...

Le mode d'opération consiste à prendre une petite portion de la substance qu'on veut éprouver, à l'entourer avec un fil de platine, et à l'exposer à l'action de cette flamme:...

Mais ces expériences doivent être répétées.

## DE LA CHIMIE DES VÉGÉTAUX.

*De l'Acide sorbique.*

Les baies du sorbier (*sorbus aucuparia*) ont fourni au chimiste Donavant un acide qu'il croit particulier, et auquel il a donné le nom d'*acide sorbique*.

C'est la saveur désagréable acide de tous ces fruits, qui a fixé l'attention de l'auteur.

L'acide sorbique, quand il est parfaitement pur, est un liquide transparent, sans couleur, inodore, soluble dans l'alcool et dans toute proportion d'eau. Il est incristallisable.

Evaporé à siccité, il présente une masse déliquescente.

L'auteur, après avoir examiné successivement l'acide malique obtenu par les divers procédés connus, s'est assuré que cet acide n'est jamais seul dans les fruits mûrs. L'acide malique y est toujours accompagné de l'acide sorbique, surtout dans les pommes, les prunes, les baies de sorbier...

Cet acide sorbique à une grande tendance à se combiner avec les oxides de plomb...

*Du Principe colorant du Datysca cannabina.*

Braconnot a reconnu dans le datysca cannabina, ou cannabine, un principe colorant analogue à celui de la gaude; mais la couleur qu'il donne en est plus vive et aussi solide.

L'auteur a obtenu cette substance en évaporant à une douce chaleur une décoction de datysca; la liqueur abandonnée pendant quelque temps, il s'est déposé une matière cristalline granuliforme.

Ces cristaux ne sont pas sensiblement solubles dans l'eau froide.

L'alcool bouillant les dissout.

L'auteur, d'après les propriétés chimiques de cette substance, croit qu'elle peut-être considérée comme un des principes immédiats des végétaux.

La couleur de cette substance s'attache très-bien au lin, au coton, à la laine...

Il paroît que la matière colorante jaune est fort répandue dans les végétaux, ou elle n'y a le plus souvent point d'éclat.

Mais dans la famille des orties, elle y est dans un plus grand état de partie.

## DE LA CHIMIE DES ANIMAUX.

*Du Principe colorant du sang.*

Vauquelin a fait de nouveaux travaux sur la partie colorante du sang.

Il paroisoit bien constaté par les expériences de Lemery, de Menghini, ... que la partie colorante du sang étoit due au fer.

Mais Brande a élevé des doutes sur les résultats de Menghini et de Lemery. Il croit que ce principe colorant est une substance animale qui ne contient point de fer.

Vauquelin a eu les mêmes résultats que Brande, d'où il tire la conséquence suivante :

« Le sang, dit-il, doit sa couleur à une matière particulière de » nature animale, produite par les forces animales, et particu- » lièrement par l'influence de la respiration.

» L'opinion qui jusqu'à ces derniers attribuoit à la présence » du fer cette propriété, doit être abandonnée, au moins comme

» en étant la seule cause, puisque l'on peut obtenir cette substance isolément exempte de ce métal. »

*De la Graisse combinée avec la Potasse.*

Chevreul continue ses travaux sur les différentes espèces de graisse dans différens Mémoires.

*Premier Mémoire.* Dans un premier Mémoire, dit-il, j'ai combiné la graisse de porc avec la potasse, et j'en ai retiré un corps gras pur, que j'ai appelé *margarine*. Ce corps a toutes les propriétés des graisses et des huiles, et réunit les propriétés des acides.

*Deuxième Mémoire.* Dans le second Mémoire, après avoir épuisé le savon de sa *margarine*, j'en ai retiré un corps gras, que j'ai nommé *graisse fluide*, qui a les propriétés des acides. Cette substance s'unit en deux proportions avec la potasse. Enfin j'ai obtenu un principe doux, semblable à celui que Scheele a retiré de l'eau dans laquelle on a lavé l'huile d'olives avec du protoxide de plomb.

Ce savon est donc un composé double d'alcali et de deux corps gras acides.

*Troisième Mémoire.* Les produits essentiels de la saponification, dit-il dans le troisième Mémoire, sont donc, 1°. la margarine, 2°. la graisse fluide, 3°. le principe doux.

*Quatrième Mémoire.* La baryte, la strontiane, la chaux, l'oxide de zinc, le protoxide de plomb font éprouver à la graisse les mêmes changemens que la potasse et la soude.

*Cinquième Mémoire.* Il fait voir que le calcul biliaire humain, le sperma-ceti et l'adipocire sont des corps différens.

*Sixième Mémoire.* Il a examiné les graisses d'homme, de mouton, de bœuf, de jaguar et d'oie; leurs principes se rapprochent de ceux de la graisse de porc.

*Septième Mémoire.* Dans ce système il s'est occupé de l'huile du *dolphinus globiceps*, et de l'huile de poisson du commerce.

*Huitième Mémoire.* Dans le huitième, il s'est occupé du beurre. L'auteur s'est cru obligé de donner de nouveaux noms aux nouvelles substances qu'il a obtenues. Il nomme :

*Cholosterine*, la substance cristallisée des calculs biliaires humains.

*Cetine*, le blanc de baleine, ou sperma-ceti.

*Stearine*, la substance qu'il appelle *substance grasse*.

*Elaine*, est ce qu'il a appelé *substance huileuse*.

*Acide marigarique*, est la margarine.

*Acide oléique*, est ce qu'il a appelé la *graisse fluide*.

*Acide cétique*, est la substance concrète acide, qu'on obtient en saponifiant le blanc de baleine.

Les *margarates*, les *oleates*, les *cetates*... sont les combinaisons de ces acides.

### *De la doctrine des Proportions déterminées.*

Les faits que nous venons de rapporter font voir que la Chimie tâche maintenant de déterminer les proportions des principes qu'elle découvre dans l'analyse des corps.

C'est ce qu'on appelle la *doctrine des proportions déterminées*.

Quelques physiciens considèrent la matière comme le *résultat de deux forces opposées*;... mais ces forces doivent avoir un *substratum*.

Il faut donc dire que la matière est composée de molécules, ou d'atomes animés de forces particulières, en vertu desquelles elles se combinent.

John Dalton s'est beaucoup attaché à suivre ces combinaisons dans les phénomènes chimiques. C'est cette doctrine dont Thomson vient de donner une exposition détaillée, sous le nom de *Théorie atomistique Daltonienne*.

Berzelius s'est également occupé de cette doctrine, mais il n'adopte pas l'opinion de Thomson.

Ce savant, dit Berzelius, trouve que 100 parties du phosphore forment de l'acide phosphorique avec 121,28 parties d'oxygène : ces 121,28 d'oxygène font deux atomes, et les 100 de phosphore ne font qu'un seul atome... Mais ce résultat ne lui paroît pas prouvé.

Il pense que sous ce rapport, la constitution des substances organiques est différente de celle des substances inorganiques. « Nous trouvons, dit-il, que dans les substances organiques, les » rapports dans lesquels leurs molécules élémentaires peuvent » se combiner, et par conséquent leurs combinaisons, sont in- » finies, tandis que dans les substances inorganiques cela n'a pas » lieu.

» J'ai par conséquent considéré comme un caractère de la

» formation inorganique, que dans toutes ses combinaisons l'un  
 » des élémens n'entroit qu'à une seule molécule... Cependant  
 » je crois avoir trouvé quelques exceptions à cette loi. »

Cette doctrine des *proportions déterminées* laisse encore beaucoup à désirer.

Car comment pouvoir déterminer le nombre des atomes, ou molécules élémentaires qui entrent dans un corps, par exemple, le charbon, le soufre... : nous n'avons aucuns moyens...

D'ailleurs on ne tient pas compte des fluides éthérés qui entrent dans ces combinaisons, et qui ont certainement une grande influence, comme je l'ai démontré.

#### *Des combinaisons des Fluides éthérés.*

Je rappellerai ce que j'ai déjà dit ailleurs, que dans toutes les combinaisons dont nous venons de parler, on ne fait point mention des fluides éthérés; et cependant on ne sauroit douter que ces fluides n'y aient la plus grande influence.

Lavoisier a prouvé que le calorique se trouvoit en grande abondance dans l'acide nitrique,... d'où j'ai conclu qu'il doit se trouver également dans les autres acides.

Le fluide lumineux existe également dans un grand nombre de combinaisons; nous avons rapporté les expériences de Grothouss.

Le fluide électrique, et peut-être le fluide magnétique, paroissent également combinés dans les corps...

Il faut donc attendre de nouvelles expériences pour prononcer sur cette doctrine des *proportions déterminées*.

## CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

### DE LA MATIÈRE PREMIÈRE.

On ne sauroit douter qu'il existe une *matière première*, et  
 Qu'elle est le *substratum* des différentes forces qui existent.

Mais qu'elle est cette matière première?

Quelles sont ses différentes forces?

La plus grande partie des anciens philosophes, depuis Empédocle, n'admettoient que quatre élémens, le feu, l'air, la terre et l'eau.

Mais Aristote et quelques autres admettoient une cinquième substance.

substance. Je suppose qu'elle étoit l'AKASCH des Brachmanes, dont Aristote avoit eu la connoissance par les livres que lui avoit envoyés son disciple *Alexandre*. Les Brachmanes disoient, suivant Strabon, que le ciel où les astres étoient formés de cet *Akasch*.

*Et præter quatuor elementa, quintam AKASCH quædam naturam esse, ex que cælum astraque constant.* Strabo, lib. XV, pag. 713, édition de Casaubon.

C'est pourquoi on donnoit à cette substance le nom de *céleste*.

Quelques-uns, tel que Cicéron, disoient que les dieux et les esprits étoient formés de cette substance céleste.

*Sin autem est quinta quædam natura ab Aristotele primum inducta, hæc est DEORUM ET ANIMARUM* (Cicéro, *Tuscul.*, lib. 1, § XXVI) (1).

Une partie de cette doctrine des anciens n'est plus admise aujourd'hui.

Mais il y a une matière première, quelle que soit sa nature. Cette matière première étoit agitée de différentes forces.

#### *Des Forces physiques.*

Ces forces connues sont :

- 1°. L'impulsion;
- 2°. L'attraction;
- 3°. La répulsion;
- 4°. Les forces galvaniques;
- 5°. Les forces d'affinité.

Toutes ces forces sont différentes impulsions.

#### *De l'Impulsion.*

Un corps en mouvement qui en rencontre un autre en repos, lui communique de son mouvement, c'est l'*impulsion*.

#### *De l'Attraction.*

Un corps électrisé positivement, placé auprès d'un autre électrisé négativement, l'attire.

(1) Voyez mon ouvrage *De la Nature des Êtres existans*.

*De la Répulsion.*

Un corps électrisé positivement, placé auprès d'un autre électrisé également positivement, le repousse.

Ces attractions et répulsions sont les effets d'impulsions du fluide électrique.

*Des Forces galvaniques.*

Les forces galvaniques ou électriques ont la plus grande influence dans les différens phénomènes, ainsi que nous l'avons vu.

Le globe terrestre est dans un état habituel d'électricité, et il est regardé comme un *magazin d'électricité*.

Le fluide électrique l'enveloppe donc comme une atmosphère.

Le soleil, les planètes et tous les autres globes sont, suivant les analogies, de semblables *magazins d'électricité*.

Ils sont également enveloppés d'atmosphères électriques...

Ces atmosphères s'étendent au point d'être contigües...

Leurs attractions sont en raison des masses, et de l'inverse du carré des distances.

Ces atmosphères électriques doivent donc être considérées comme le *fluide gravifique*...

Les forces magnétiques ont beaucoup de rapports avec les forces galvaniques...

*Des Affinités chimiques.*

J'ai prouvé ci-devant que les affinités chimiques sont des effets des forces galvaniques.

Car des corps galvanisés positivement se repoussent.

Des corps galvanisés négativement se repoussent.

Mais un corps galvanisé positivement attire un corps galvanisé négativement.

Or, l'oxygène, les acides... paroissent des corps galvanisés positivement. Ils passent au pôle positif de la pile.

Les alcalis, les terres... paroissent des corps galvanisés négativement. Ils passent au pôle négatif de la pile.

Les acides... exerceront donc une grande action sur les alcalis...



Cette matière première, en vertu de ces différentes forces dont elle étoit animée, s'est combinée, et à cristallisé dans les différens points de l'espace.

Elle a formé les grands globes et les diverses substances qu'ils contiennent.

Le globe terrestre est un de ces globes, et un des plus petits.

Il est une portion d'un système plus considérable, celui de notre soleil.

Ces diverses combinaisons se décomposent, et sont remplacées par de nouvelles combinaisons. . .

Ces changemens ont eu lieu *in principio*, et se continuent dans la suite des siècles. . .

Ce sont les conclusions que nous pouvons tirer des faits que nous connoissons.

Mais qu'est le globe terrestre par rapport aux milliards d'autres globes existans, et la plupart plus gros que lui!

Qu'est l'homme comparé aux autres êtres organisés qui cohabitent avec lui sur le globe!

Qu'est la durée de la vie humaine (que sont 74 ans) comparée à cette longue suite de siècles qui se sont écoulés, et qui se succèdent avec tant de rapidité! . . .

Qu'est cette renommée de quelques instans (cette gloriole), qui coûte tant de peines au conquérant, au savant, . . . et dont on jouit si rarement!

Homme, pénètre-toi bien de ces vérités, et vois la place que tu occupes parmi les êtres existans! . . .

La vertu, la vertu peut seule remplir dignement le petit nombre d'instans où tu existes (sous cette forme).

Mais, hélas! qu'il y a peu de personnes pénétrées de cette vérité consolante!

*Et cognovi quod non esset melius nisi lœtari, et facere bene in vita sua.*

Jouir des plaisirs honnêtes et faire le bien, dit Salomon, *Ecclésiaste*, verset 12, caput 3.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

JOURS.	THERMOMÈTRE EXTÉRIEUR CENTIGRADE.			BAROMÈTRE MÉTRIQUE,			THERM. INT. A MIDI.
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	
	<i>heures</i>	<i>heures</i>		<i>heures</i>	<i>heures</i>	<i>heures</i>	
1	à 3 s. + 3 <sup>00</sup>	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m. — 0 <sup>10</sup>	+ 2,75	à 11 m. . . 773,72	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m. . . 773,02		773,40
2	à 3 s. + 2,75	à 7 m. — 0,75	+ 2,10	à 9 m. . . 771,70	à 6 s. . . . 770,00		771,32
3	à 5 s. + 4,35	à 7 m. + 1,85	+ 4,35	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. . . 769,64	à 6 s. . . . 768,66		769,26
4	à midi. + 5,85	à 7 m. + 4,00	+ 5,85	à 7 m. . . 768,50	à 9 s. . . . 767,02		768,02
5	à midi. + 4,25	à 10 s. + 0,75	+ 4,20	à 7 m. . . 764,94	à 10 s. . . . 755,62		753,40
6	à midi. + 7,10	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m. + 4,00	+ 7,10	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. 754,62	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. . . . 748,56		753,28
7	à midi. + 6,00	à 8 s. + 2,60	+ 6,00	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. . . 753,00	à 7 m. . . 747,76		751,20
8	à 3 s. + 5,75	à 7 m. + 2,50	+ 4,00	à 11 s. . . 755,08	à 7 m. . . 752,00		752,60
9	à 6 s. + 2,50	à 7 m. — 0,50	+ 1,40	à 7 m. . . 755,50	à 9 s. . . . 750,20		754,32
10	à midi. + 7,00	à 7 m. + 2,00	+ 7,00	à 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. . . 752,77	à 7 m. . . 749,40		751,06
11	à midi. + 10,00	à 9 s. + 3,50	+ 10,00	à 9 s. . . 751,84	à 3 s. . . . 745,58		745,80
12	à 9 s. + 13,10	à 7 m. + 5,50	+ 6,60	à 7 m. . . 756,48	à 9 s. . . . 759,10		746,60
13	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 10,26	à 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. + 5,60	+ 9,10	à 5 s. . . . 746,02	à 7 m. . . 741,20		744,60
14	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. + 5,10	à 7 m. + 3,75	+ 5,10	à 3 s. . . . 751,50	à 9 s. . . . 747,86		750,24
15	à midi. + 9,75	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. + 5,00	+ 9,85	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. . 745,18	à 7 m. . . 739,90		741,88
16	à 3 s. + 6,50	à 7 m. + 2,25	+ 6,00	à 9 s. . . . 751,38	à 7 m. . . 748,16		750,00
17	à 3 s. + 11,85	à 7 m. + 4,25	+ 9,75	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m. . . 750,08	à 3 s. . . . 745,82		746,94
18	à midi. + 8,85	à 9 s. + 5,00	+ 8,85	à 9 s. . . 747,84	à 7 m. . . 744,30		745,38
19	à 3 s. + 3,50	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m. — 0,75	+ 3,00	à 10 s. . . . 761,00	à 7 m. . . 757,00		759,36
20	à 3 s. + 0,10	à 9 s. — 2,85	— 0,00	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. 768,52	à 7 m. . . 767,14		768,04
21	à midi. — 2,50	à 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. — 5,60	— 2,35	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m. . . 765,96	à 9 s. . . . 761,88		764,18
22	à 3 s. — 4,25	à 7 m. — 8,00	— 4,40	à 10 s. . . . 763,84	à 7 s. . . . 760,32		760,68
23	à 3 s. — 1,25	à 7 m. — 10,00	— 3,25	à 9 m. . . . 764,88	à 9 s. . . . 761,64		764,08
24	à midi. + 4,75	à 7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> m. + 1,75	+ 4,75	à 7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> m. . . 758,64	à 9 s. . . . 756,85		758,02
25	à midi. + 6,10	à 10 s. + 4,00	+ 6,10	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. 756,94	à 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. . . . 755,56		756,62
26	à midi. + 6,00	à 7 m. + 3,95	+ 6,00	à 9 m. . . . 755,16	à 9 s. . . . 752,12		753,94
27	à midi. + 7,75	à 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s. + 2,25	+ 7,75	à 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s. . 754,32	à 3 s. . . . 751,30		751,50
28	à 3 s. + 4,10	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. — 1,00	+ 3,25	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. 761,50	à 9 s. . . . 758,00		761,08
29	à 3 s. + 12,25	à 10 s. + 6,00	+ 9,75	à 10 s. . . 758,80	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m. . . 753,50		753,64
30	à 3 s. + 7,40	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m. + 6,00	+ 7,50	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. 759,32	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. . 756,14		758,50
31	à midi. + 10,25	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. + 7,75	+ 10,25	à 9 m. . . . 766,70	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. . . 755,52		755,92
Moyennes.	+ 5,72	+ 1,55	+ 5,08	758,10	754,23		756,29

## RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure . . . . .	773 <sup>02</sup>	le 1
Moindre élévation du mercure . . . . .	739,10	le 12
Plus grand degré de chaleur . . . . .	+13 <sup>10</sup>	le 12
Moindre degré de chaleur . . . . .	—10,00	le 23
Nombre de jours beaux . . . . .	7	
de couverts . . . . .	24	
de pluie . . . . .	17	
de vent . . . . .	31	
de gelée . . . . .	10	
de tonnerre . . . . .	1	
de brouillard . . . . .	30	
de neige . . . . .	2	
de grêle . . . . .	1	

# A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

DECEMBRE 1816.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE.		
				LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
				1	73	N.-E.
2	72	<i>Idem.</i>		Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouil., neige.
3	92	<i>Idem.</i>		<i>Idem</i> et humide.	<i>Idem</i> et humide.	<i>Idem</i> et humide.
4	82	<i>Idem.</i>	P.L. à 9 h. r's.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
5	72	S.		Couvert, brouillard.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
6	80	S.-O.		Nuag., br., pl. av. le j.	Couvert, léger brouill.	Couvert.
7	74	O.		<i>Idem.</i>	Beau ciel.	Nuageux, pl. à 9 $\frac{1}{2}$ h.
8	92	S.		Brouill. épais et hum.	Couvert, pluie à 10 h.	Pluie sur les 9 h.
9	92	S.-S.-E.		<i>Idem</i> , givre.	Brouillard très-humid.	Couv., beau ciel à 9 h.
10	83	O.		Pluie, brouillard.	<i>Idem.</i>	Pluie à 9 h.
11	82	S.-O. fort.		Pluie av. le jour, br.	Pluie, grêle, ton. à 1 h.	Nuageux.
12	94	S. fort.	D.Q. à 4 h. 2'm.	Couvert, brouillard.	Pluie abondante.	Couvert.
13	75	O. fort.		<i>Idem.</i>	Couvert.	<i>Idem</i> , pl. vers 11 h.
14	83	S.-O.		Couvert, léger brouil.	Nuageux.	Nuag., pl. dans la nuit.
15	72	<i>Idem.</i>	Lune périgée.	Nuageux.	<i>Idem.</i>	Pluie, grésil à 4 h.
16	79	O.-S.-O.		<i>Idem</i> , léger brouill.	Nuageux.	Beau ciel.
17	94	S.-O.		Pluie, brouillard.	Pluie.	Quelques éclaircis.
18	87	O.	N.L. à 10 h. 45's.	Pluie abondante, br.	Nuageux.	Couvert et pluie.
19	70	N.-O.		Nuageux, glace.	Quelq. éclaircis, lég. br.	Couvert.
20	63	N.-E. fort.		Beau ciel, brouillard.	Petits nuages.	Beau ciel.
21	67	N.-E.		<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
22	81	<i>Idem.</i>		<i>Idem.</i>	Très-nuageux.	<i>Idem.</i>
23	81	S.-O.		Légers nuages, brouil.	Nuageux, brouillard.	Neige.
24	93	<i>Idem.</i>		Couvert, brouillard.	Couvert.	Couvert et pluie.
25	93	<i>Idem.</i>		<i>Idem</i> , pluie à 9 h.	Quelques éclaircis.	Couvert.
26	89	<i>Idem.</i>	P. Q. à 4 h. 2's.	Pluie fine, brouillard.	Couvert, léger brouill.	<i>Idem.</i>
27	89	<i>Idem.</i>	Lune apogée.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	Pl. à 3 h., beau dès 7 h.
28	88	<i>Idem.</i>		Beau ciel, léger br.	Beau ciel.	Couvert.
29	92	<i>Id.</i> fort.		Couvert, léger brouil.	Couvert.	Pluie abondante.
30	87	S.-E.		Couvert, brouillard.	<i>Idem.</i>	Couvert.
31	91	S.-O.		<i>Idem</i> , br. hum.	<i>Idem.</i>	<i>Idem</i> , pluie à 5 h.
Moyen. 88						

## RÉCAPITULATION.

	N.....	0
	N.-E.....	7
	E.....	0
Jours dont le vent a soufflé du	S.-E.....	1
	S.....	4
	S.-O.....	13
	O.....	5
	N.-O.....	1

Termomètre des caves { le 1<sup>er</sup> 12°,092 } centigrades.  
 { le 16 12°,091 }

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 69<sup>mm</sup>,00 = 2 p. 6 lig. 7 dixièmes.

## MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR.

## PROGRAMME

*Du Concours pour la Chaire de Maréchallerie et de Jurisprudence vétérinaire à l'École royale d'Économie rurale et vétérinaire d'Alfort.*

*Première séance.* — Exercice théorique et pratique de la forge et de la ferrure, sur des pieds bien conformés et sur des pieds défectueux de chevaux, d'ânes, de mulets et de bœufs.

*Deuxième séance.* — Exercice théorique et pratique sur l'anatomie des pieds et des parties correspondantes dans les divers animaux domestiques susceptibles d'être ferrés.

*Troisième séance.* — Exercice théorique sur les maladies des pieds des animaux, auxquelles on peut remédier par la ferrure, ou qu'elle peut occasionner.

*Quatrième séance.* — Sur les matières premières employées par le maréchal : le fer, l'acier, le charbon, le bois, l'eau, etc. ; les instrumens à forger, à ferrer ; la construction des forges, l'atelier, etc.

*Cinquième séance.* — Examen des règles de la médecine légale appliquées aux transactions commerciales ; des maladies et des vices appelés réhilitoires ; de la rédaction des procès-verbaux et des rapports judiciaires.

*Sixième séance.* — Examen des règles de la médecine légale appliquées à l'hygiène publique et particulière des animaux ; des enzooties, des épizooties, des maladies contagieuses ; de la rédaction des rapports à faire aux autorités administratives, militaires et civiles.

*Septième séance.* — Exercice théorique sur l'anatomie et la connoissance extérieure des animaux.

*Huitième séance.* — Exercice théorique sur la botanique, la matière médicale et la pharmacie.

*Neuvième séance.* — Exercice théorique et pratique sur les maladies et les opérations chirurgicales.

*Dixième séance.* — Exercice théorique sur les diverses parties qui composent le second cours d'études de l'art vétérinaire, savoir : l'Economie rurale, la Zoologie, la Physique et la Chimie.

*Séance de clôture.* — Argumentations.

Le Concours sera ouvert le 1<sup>er</sup> novembre 1817.

Il aura lieu à l'Ecole royale d'Economie rurale et vétérinaire d'Alfort, en présence d'un Jury spécial, conformément à l'article 12 du décret du 15 janvier 1813.

MM. les Candidats seront tenus de se faire inscrire d'avance, soit au Bureau d'Agriculture du Ministère de l'Intérieur, rue de Grenelle-Saint-Germain, n° 101, soit à la Direction de l'Ecole d'Alfort.

Ils devront être Français, ou naturalisés en France.

Ils seront tenus de produire le diplôme de médecin vétérinaire, de maréchal vétérinaire, ou autres pièces de cette nature, qu'ils auront obtenues dans l'une des Ecoles vétérinaires d'Alfort ou de Lyon.

## NOUVELLE LITTÉRAIRE.

*Nouvelle Nomenclature chimique, d'après la classification adoptée par M. Thénard.* Ouvrage spécialement destiné aux personnes qui commencent l'étude de la Chimie, et à celles qui ne sont pas au courant des nouveaux noms.

Par J.-B. Caventou, Pharmacien des hôpitaux et des hospices civils de Paris.

1 vol. in-8°, à Paris, chez Crochard, Libraire-Editeur des *Annales de Chimie et de Physique*, rue de l'Ecole de Médecine, n° 3.

Et Gabon, Libraire, place de l'Ecole de Médecine, n° 2.

Nous ferons connoître plus particulièrement cette nouvelle nomenclature.

## TABLE

## DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

	Pag.	
<i>Discours préliminaire de l'an 1817.</i>	5	
<i>Des Mathématiques.</i>	7	
<i>De l'Astronomie.</i>	9	
<i>De l'Histoire naturelle.</i>	12	
<i>De la Zoologie.</i>	13	
<i>De la Physiologie animale.</i>	15	
<i>De la Botanique.</i>	17	
<i>De la Physiologie végétale.</i>	19	
<i>De la Minéralogie.</i>	21	
<i>De la Géologie.</i>	24	
<i>De la Géographie.</i>	41	
<i>De la Physique.</i>	42	
<i>De la Mécanique.</i>	43	
<i>Du Calorique.</i>	44	
<i>De la Lumière.</i>	46	
<i>De l'Électricité.</i>	52	
<i>Du Galvanisme, ou Électricité par contact.</i>	61	
<i>De la Phosphorescence.</i>	63	
<i>Du Magnétisme.</i>	64	
<i>De la Météorologie.</i>	65	
<i>Résumé.</i>	<i>Ibid.</i>	
<i>De la Chimie.</i>	66	
<i>De la Chimie des végétaux.</i>	76	
<i>De la Chimie des animaux.</i>	77	
<i>Conclusions générales. De la Matière première.</i>	80	
<i>Tableau météorologique; par M. Bouvard.</i>	84	
<i>Ministère de l'Intérieur. Programme du Concours pour la Chaire de Maréchallerie et de Jurisprudence vétérinaire à l'École royale d'Économie rurale et vétérinaire d'Alfort.</i>	86	
<i>Nouvelle littéraire.</i>	87	

---

---

JOURNAL  
DE PHYSIQUE;  
DE CHIMIE  
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

---

---

FÉVRIER AN 1817.

---

---

MÉMOIRE  
SUR L'ABSORPTION DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE  
PAR LES CORPS;

PAR M. RHULAND.

---

On connoît depuis long-temps la propriété de l'eau, d'absorber une certaine quantité d'air atmosphérique, mais on n'a pas encore examiné avec assez de soin les diverses causes qui la modifient, soit sous le rapport de la *quantité* de l'air absorbé, soit sous celui du *changement chimique* qu'il éprouve en même temps. Je tâcherai, par les expériences suivantes, de les soumettre à un nouvel examen.

*Température.*

Eau de fontaine de 0° R., agitée jusqu'à saturation dans un flacon bouché à l'émeri, avec la quatrième partie en volume

*Tome LXXXIV.* FÉVRIER an 1817.

M

d'air atmosphérique en absorba. . . . .	0,04
La même eau, chauffée à + 7° R. . . . .	0,05
chauffée à + 15° — auquel degré de tem-	
pérature l'air commencé à être dégagé de l'eau, augmenta	
le volume de l'air, de. . . . .	0,05
La même eau, de + 50° R. . . . .	0,07
de + 45 — . . . . .	0,09
de + 60 — seulement de. . . . .	0,05

puisque dans le dernier cas une partie de l'air s'étoit dégagée avant que l'eau fût portée à ce degré de chaleur.

L'eau de fontaine, puisée à la température de 0° R., absorbe par conséquent de l'air jusqu'à + 15° R., au-delà duquel degré elle commence à en augmenter le volume.

#### *Solution des Sels.*

MM. de Humbolt et Gay-Lussac ont démontré que les dissolutions des sels dans l'eau, en dégagent une partie d'air atmosphérique. Cet air est chassé de l'eau, parce que l'affinité des sels à l'eau est plus forte que celle de l'air, et par conséquent il n'en est plus absorbé, quelque temps qu'il reste en contact avec l'eau. Les expériences suivantes en fournissent les preuves.

J'ai mis dans de l'eau distillée, que j'avois exposée long-temps au contact de l'air, du muriate de chaux et autres sels, réduits auparavant en poudre et mouillés avec de l'eau, pour chasser l'air atmosphérique qui se trouvoit dans leurs interstices. J'ai bouché ensuite le flacon, renversé sur du mercure; mais dans un espace de deux mois que je le gardai, le peu d'air qui s'étoit développé pendant la dissolution des sels, n'éprouva pas la moindre absorption.

J'ai obtenu le même résultat en dissolvant les sels dans de l'eau de fontaine, et en introduisant un volume déterminé d'air atmosphérique, aussitôt que la dissolution fut terminée; car quelques semaines après, la quantité de l'air introduit fut trouvée sans diminution de volume, ce qui n'auroit pas pu avoir lieu, si l'eau absorboit de rechef la partie de l'air atmosphérique qu'elle a perdue pendant la dissolution des sels.

Dans d'autres expériences, j'ai dissous une once des sels suivans dans 12 onces d'eau; et après avoir exposé le mélange pendant 2 mois au contact de l'air atmosphérique, je l'ai fait bouillir; j'ai



recueilli ensuite le gaz qui se développoit, et après l'avoir lavé soigneusement avec de l'eau de chaux, j'ai trouvé que,

L'eau sans mélange, de sel donna	160	parties d'un tube gradué.
avec du sulfate de soude. . .	145	
avec du nitrate de potasse. . .	145	
avec du carbonate de potass.	130	
avec du sartrate de potasse		
avec excès d'acide.	160	
avec du muriate de chaux. . .	120	

Ce qui fait voir que non-seulement la quantité de l'air atmosphérique est diminuée par la dissolution des sels, mais qu'elle se trouve aussi en rapport inverse de l'affinité dont le sel jouit à l'eau.

Les résultats deviennent plus exacts, quand on dissout quantités égales de sels dans des quantités égales d'eau, et qu'on les agite jusqu'à saturation avec une partie mesurée d'air atmosphérique. C'est ainsi que l'absorption de

L'eau sans mélange de sel donna une		
absorption de. . . . .	0,03	d'un tube gradué.
avec de l'acide sulfurique. . . .	0,00	
muriatique. . . . .	0,00	
avec de l'alc. de pot. caustique. . .	0,015	
avec du nitrate de potasse. . . .	0,02	
avec du sulfate de soude. . . . .	0,035	
avec du muriate de chaux. . . . .	0,01	

Dans une autre expérience à une température un peu plus élevée,

L'eau sans mélange absorba. . . . .	0,025
avec 0,05 de son poids de sulfate	
de soude. . . . .	0,015
avec autant de nitrate de potasse. .	0,01
avec autant d'alc. de pot. caustique.	0,00
avec autant de muriate de chaux. .	0,00

Tandis que l'acide sulfurique et-muriatique ajoutés à l'eau en même quantité, et agités avec l'air, augmentèrent le volume de l'air, de. . . . . 0,07

Si la quantité de l'air qu'une dissolution saline absorbe est en rapport inverse de l'affinité du sel avec l'eau, on devoit

attendre que la *quantité* du sel dissous devoit se trouver dans le même rapport. Aussi

Une quantité mesurée d'eau de font., sans mélange, absorba.	0,05
avec 20 gr. d'alc. de pot.	0,055
avec 40 —————	0,03
avec 90 —————	0,025
avec 160 —————	0,02
avec $\frac{1}{2}$ once —————	0,01
avec une once —————	0,01

(A température égale).

Dans une autre expérience,

L'eau de fontaine, sans mélange, absorba. . . . .	0,02
avec 20 grains de muriate de chaux. . . . .	0,025
avec 30 ————— . . . . .	0,025
avec 120 ————— . . . . .	0,02
avec 240 ————— . . . . .	0,01
avec une once ————— . . . . .	0,005

Tous les autres liquides, si on en excepte l'alcool, sont en état d'exercer de plus grandes absorptions que l'eau ordinaire. C'est ainsi que l'huile de lin, de pavots, et l'huile d'olives absorbent trois fois plus d'air atmosphérique que l'eau; aussi ces huiles donnent-elles trois fois plus d'air lorsqu'elles sont bouillies que les dissolutions salines dans les expériences précédentes. L'alcool ne montre pas une aussi grande absorption que l'eau; et quand il est mis en contact avec de l'eau, il abandonne une portion de l'air contenu, de la même manière que l'eau pendant la dissolution des sels, l'affinité de l'alcool à l'eau étant plus forte que celle de cette dernière à l'air atmosphérique.

Quant à l'action chimique que l'eau exerce sur l'air pendant l'absorption, il y a des observations contradictoires. M. Berger prétendant que l'eau de fontaine agitée avec l'air atmosphérique n'en absorbe que le gaz oxygène, tandis que les observations de M. de Marty démontrent aussi une absorption de gaz azote; et M. Tomson croit même que si l'eau absorbe le gaz oxygène dans un autre rapport qu'il ne se trouve dans l'air atmosphérique, cela doit être attribué à un changement chimique que des matières étrangères à l'eau aient éprouvé.

J'ai repris ces expériences avec tout le soin possible, et j'ai trouvé que l'eau de fontaine absorboit exactement parties égales de gaz azote et de gaz oxygène, soit que l'eau soit agitée avec l'air,

soit qu'elle se trouve seulement en contact avec lui. Le résultat ne varioit pas pour l'eau fraîche, quelle que fût la proportion de l'air à l'eau, et la grandeur de l'absorption qui en dépendoit.

Les dissolutions des sels diminuent l'absorption du gaz oxigène à mesure qu'elles affoiblissent l'absorption de l'air en général; car si de l'eau de fontaine, agitée jusqu'à saturation avec de l'air atmosphérique, donnoit une absorption de.. 0,05, qui, examinée moyennant une dissolution de sulfure de potasse, donna. . . . . 0,31 azote pour reste,

La même eau, avec une once de soude,		
donna. . . . .	0,05 absorpt. et	0,50,5
— avec autant de nitrate de potasse	0,05	0,80,5
avec autant d'alc. de pot. caust.	0,02	0,79,5
avec autant de muriat. de chaux	0,02	0,79
avec autant de l'acide sulfurique.	0,005	0,79

tandis que l'air atmosphérique qui n'avoit pas été agité avec de l'eau laissa pour reste. . . . . 0,79

ce qui fait voir que l'action chimique de l'eau sur l'air s'affoiblit à mesure que la grandeur de l'absorption diminue en général.

Les autres corps liquides opèrent dans l'air atmosphérique un changement chimique beaucoup plus considérable que l'eau. A la même quantité d'air atmosphérique à laquelle l'eau n'enlève que 0,04 de gaz oxigène, l'huile d'olives enlève 0,15, et l'huile de lin tout le gaz oxigène qu'il contient, tandis que l'absorption du gaz azote est relativement moindre que celle effectuée par l'eau.

J'ai fait voir que les dissolutions exhalent, quand elles sont chauffées, un volume d'air d'autant moindre, que le sel qu'elles contiennent jouit d'une affinité plus forte avec l'eau. Il n'en est pas de même du gaz oxigène de l'air dégagé, comme on voit par les expériences suivantes.

L'eau de fontaine dégagea un air qui laissa en reste . . .	0,70
La même eau, avec parties égales de muriate de chaux. . .	0,705
————— d'acide sulfurique. . .	0,695
————— de nitrate de potasse. . .	0,70
————— de l'alc. de pot. caust. . .	0,71

ce qui met hors de doute que les dernières parties de l'eau que la dissolution d'un sel dans l'eau n'en chasse pas, contiennent à peu près la même quantité de gaz oxigène, soit que l'eau soit pure, soit qu'elle contienne des sels.

L'eau de fontaine n'est donc point encore saturée d'air atmosphérique; au-dessous de 15° R. elle en absorbe une partie composée de parties égales de gaz azote et de gaz oxygène; cette propriété de l'eau n'est point anéantie lorsqu'on y dissout des sels, mais elle devient moindre à mesure de la quantité du sel ajouté et de l'affinité chimique qui lui convient avec l'eau, et à laquelle il faut attribuer le dégagement de l'air contenu dans l'eau pendant la dissolution des sels; enfin tous les corps liquides jouissent en différens degrés de la propriété d'absorber de l'air atmosphérique, en y opérant en même temps des changemens chimiques.

En même temps ces observations démontrent que notre *Anthracométrie* repose sur des principes tout-à-fait erronés, toutes les fois que la quantité de l'acide carbonique contenu dans l'air est calculée d'après la grandeur de l'absorption que l'air éprouve, lorsqu'il est lavé avec de l'eau de chaux; car des observations faites avec le plus grand soin m'ont démontré d'une manière incontestable, que l'eau de chaux, et même le lait de chaux, absorbent tout autant de l'air atmosphérique avec lequel on les agite, que l'eau pure; de sorte que l'absorption augmente avec la quantité de l'eau qu'on emploie; et au lieu d'un air qu'on croit simplement dépouillé de son acide carbonique, on a pour résidu de l'air dépourvu en plus ou moins grande quantité de son gaz oxygène.

Une autre question qui dérive de ces observations, est celle : Si l'eau absorbe une partie de l'air atmosphérique, soit qu'il soit agité avec l'air, où, ce qui donne les mêmes résultats, qu'elle reste tranquillement pendant quelques jours en contact avec une quantité déterminée d'air, à quoi faut-il attribuer que cette eau de fontaine qui s'est trouvée long-temps auparavant en contact avec de l'air atmosphérique, et qui par conséquent en devoit être saturée avant l'expérience, est propre à en absorber une nouvelle partie? Il me semble que cela nous oblige de recourir au mélange chimique du gaz azote et oxygène dans l'air; de sorte qu'à mesure que l'azote de l'air est privé d'une partie de son oxygène par les différens procédés terrestres accompagnés de combustions, il en enlève de nouveau à l'eau et à tous les corps dont l'affinité pour lui est plus foible que la sienne, pour se remettre à son premier état; ce qui n'a pas lieu si l'air est enfermé dans un flacon où il se trouve seulement en contact avec l'eau.

Les corps liquides étant propres à se combiner avec une quantité d'oxygène, il restoit à examiner si les *corps solides* suivoient

les mêmes lois, et quelles étoient les diverses causes qui augmentoient ou diminoient leur influence sur l'air environnant. A cet effet, j'ai exposé les corps suivans, réduits en poudre, au contact de l'air pendant quelques mois, et je les ai mis ensuite dans de petites cornues de grès. Les corps soumis à l'examen étoient égaux en volume, et remplissoient trois quarts de la cornue et de l'air qui se dégageoit; on examina les dernières portions avec le sulfure de potasse.

C'est ainsi que l'air dégagé du	
Muriate de soude, fut trouvé contenir. . . . .	0,88 d'azote.
Sulfate de soude. . . . .	0,94
Argile blanche. . . . .	0,95
Oxide de fer rouge. . . . .	0,95
Terre d'alun, précipitée de l'alun par l'ammoniaque	0,98
Oxide de manganèse, chauffé assez foiblement pour ne pas rougir. . . . .	0,95
Acetate de plomb. . . . .	0,82
Charbon ordinaire, après avoir enlevé le gaz hydro- gène par des détonnations dans l'eudiomètre de Volta. . . . .	0,95
Chaux. . . . .	0,84
Une sorte d'argile blanche, chauffé au rouge. . . .	0,95
-----à une chaleur moins forte	0,82
Alcali de potasse. . . . .	0,94
Muriate de chaux. . . . .	0,94
-----soude décrépitée. . . . .	0,95
Carbonate de magnésie. . . . .	0,58
Craie. . . . .	0,86

Il est donc évident que les corps solides, quoiqu'ils ne soient plus capables d'un degré d'oxidation ultérieur, n'en sont pas moins propres à absorber une partie de l'oxigène de l'air dans lequel on les chauffe; mais pour que ces expériences réussissent, il est nécessaire que les corps soient portés à une chaleur rouge assez forte, et que les dernières portions de l'air qui se dégage soient seulement examinées.

Des expériences anciennes de *Westrumb*, *Wiegleb*, *Achard*, et autres physiciens qui avoient pour but de démontrer un changement de l'eau en azote, sont analogues à celles-ci. On leur a objecté que le grès de la cornue devient perméable à l'air extérieur, à mesure que l'eau de la cornue s'évapore par les parois;

cette objection ne pourroit pas être faite à mes expériences, parce que les matières étoient examinées dans un état sec, et que j'obtins les mêmes résultats en me servant de cornues de porcelaine ou de verre, et même en les mettant dans un bain de sable.

Une autre objection seroit à prendre de la pureté des corps examinés. Pour m'en assurer, j'ai traité de l'oxide rouge de fer avec de l'acide nitrique; je l'ai fait rougir pendant long-temps, et, après l'avoir exposé à l'air pendant deux mois, il a donné les mêmes résultats; il en étoit de même de l'alcali de potasse, de la terre d'alun et de magnésie, qui, préparées avec tout le soin possible, n'en exercèrent pas moins la même influence sur le gaz oxigène de l'air. Aussi l'oxide rouge de fer, l'argile blanche, la terre d'alun, et l'oxide de manganèse, après avoir servi à ces expériences, montrèrent les mêmes effets une seconde fois, lorsqu'ils furent auparavant exposés pendant quelques mois au contact de l'air.

En outre, il est à remarquer que l'action de ces corps sur l'air n'étoit point terminée lorsqu'ils ne donnoient plus d'air. Lorsqu'on plonge le bec de la cornue, encore toute chaude, dans du mercure, et qu'on laissa entrer de l'air à mesure que le mercure montait, il commença l'absorption, consistant aussi dans une absorption de gaz oxigène par préférence; de sorte que les corps qui avoient dégagé l'air le plus vicié, le dépouilloient le plus de son gaz oxigène durant le procédé de l'absorption.

Mais lorsqu'on ne peut pas disconvenir que ces corps agissent sur le gaz oxigène par préférence, il se présente la question, par quelle sorte d'affinité cette action peut s'effectuer, l'eau et la plus grande partie des corps soumis à l'expérience n'étant pas propres à passer à un degré d'oxidation ultérieur qui rendit explicable l'absorption du gaz oxigène. A cet effet, je crois qu'on est obligé d'avoir recours, outre l'affinité chimique, à une autre plus foible, qu'on pourroit appeler affinité électrique, qui consiste en ce que les corps montrent encore une tendance à absorber une nouvelle quantité de gaz oxigène, quoique l'affinité ne soit plus assez forte pour former un nouveau degré d'oxidation déterminé; aussi est-ce dans les principes du système électro-chimique d'adopter une affinité existante avant le moment que les corps se combinent; et les détonations de différens gaz qui ne se combinent qu'à une certaine température, mais qui le font alors d'une manière précipitée, prouvent assez qu'une tension forte doit avoir précédé la combinaison elle-même.

Ce n'est aussi qu'en suivant une analogie rigoureuse, lorsqu'on suppose que si une puissance quelconque, telle que l'affinité chimique, dans le cas présent, n'est pas assez forte pour faire passer le corps à un produit chimique, n'en existe pas moins, et n'en sera pas moins propre à effectuer d'autres combinaisons plus foibles, telles que celles que j'appelle, dans le cas présent, *combinaisons électriques*. Au moyen de cette théorie, on explique alors en même temps plusieurs phénomènes encore obscurs; telle est l'observation de M. *Thenard*, que les métaux, et parmi eux surtout ceux qui sont les plus avides de l'oxigène, contribuent beaucoup à la décomposition du gaz ammoniacque, quoiqu'ils ne s'oxident point, et ne peuvent agir qu'en vertu d'une affinité électrique à un des élémens du gaz ammoniacque. Il en est de même de l'absorption des corps gazeux par les corps solides, phénomène dont on ne sait s'il doit être mis au rang des actions physiques ou chimiques, puisque d'un côté le produit se décompose par la simple raréfaction de l'air, et qu'un corps solide ne se distingue en aucune manière, lorsqu'il est saturé d'un gaz, d'un autre qui n'en a point absorbé; tandis que de l'autre côté, les expériences intéressantes de M. *de Saussure* mettent hors de doute que la *grandeur* de l'absorption ne dépend seulement pas du *poids* spécifique, mais aussi de la *qualité* des gaz; ce qui prouve donc plutôt une action chimique.

Ayant trouvé que les corps solides absorbent le gaz oxigène par préférence, j'espérois, à l'analogie des corps liquides, obtenir les mêmes résultats, en gardant ces divers corps dans des flacons pendant plus long-temps, sans augmenter la température. A cet effet, je répandis les corps suivans sur du papier, après les avoir réduits en poudre, et les laissai ainsi dans une chambre sèche, pendant deux mois, pour les exposer au contact de l'air. Ensuite des volumes égaux de ces corps, mouillés avec de l'eau distillée, furent mis dans des flacons de volume égal, de sorte qu'ils en remplissoient  $\frac{2}{3}$  de leur capacité, et c'est ainsi qu'ils furent exposés au contact de l'air du flacon pendant deux autres mois consécutifs.

Après ce temps, l'air du flacon, examiné avec le sulfure de potasse, laissa en reste (réduit à l'air atmosphérique de 0,79) avec

Le surmuriate de mercure. . . . .	0,795
Nitrate de potasse. . . . .	0,81
Sulfate de plomb. . . . .	0,82

*Tome LXXXIV. FÉVRIER an 1817. N*

Oxide de fer rouge. . . . .	0,00
Argile blanche. . . . .	0,85
Sulfate de baryte. . . . .	0,87
Une autre sorte d'argile blanche. . . . .	0,98
Chaux. . . . .	0,83
Terre d'alumine (précipitée de Falun). . . . .	0,84
Carbonate de magnésie. . . . .	0,87
Tartrate d'antimoine. . . . .	0,95

Dans une autre série d'observations faites de la même manière, à la seule différence près, que les flacons furent exposés au soleil, tandis que ceux de la première série s'étoient trouvés à l'ombre :

Souscarbonate de potasse. . . . .	presquesèche. . . . .	0,83
	avec de l'eau. . . . .	0,82
Carbonate de magnésie. . . . .	en état sec. . . . .	79
	mouillée. . . . .	85
Terre d'alumine. . . . .	sèche (1). . . . .	80
	mouillée (2). . . . .	89
Oxide de zinc (fait avec de l'acide nitrique). . . . .	avec beaucoup d'eau. . . . .	86
Oxide de zinc. . . . .	avec peu d'eau. . . . .	96
Prussiate de fer. . . . .	sec. . . . .	83
	mouillé. . . . .	90
Chaux cuite d'un marbre. . . . .	très-sec. . . . .	79
—blanche, et éteinte à l'air. . . . .	mouillée. . . . .	85
Oxide de manganèse. . . . .	sec. . . . .	86
	mouillé. . . . .	98
Oxide de fer rouge, employé déjà plusieurs fois à ces expériences. . . . .	sec. . . . .	81
Oxide de fer rouge. . . . .	mouillé. . . . .	92
Oxide de plomb rouge. . . . .	sec. . . . .	91
	mouillé. . . . .	95
Argile blanche, qui avoit déjà servi quelquefois. . . . .	sec. . . . .	83
	mouillée. . . . .	92

A la température ordinaire, les corps les plus différens jouissent

(1) *Sec* veut dire à l'état hygrométrique que le corps avoit contracté à l'air pendant l'exposition précédente.

(2) Les corps furent *mouillés* jusqu'à être réduits à l'état de pâte.



donc de la propriété d'absorber du gaz oxygène, surtout lorsqu'on les humecte d'un peu d'eau. Les résultats furent les mêmes, lorsque j'ai préparé expressément la potasse, la magnésie, l'oxide rouge de fer et la terre d'alun, de sorte qu'aucun mélange de corps étrangers n'y put être soupçonné. Les observations de *M. de Humbolt*, contestées pendant long-temps, sont donc constatées par ces expériences; et si *M. de Saussure* et autres chimistes distingués n'y purent réussir, cela doit être attribué à ce qu'ils n'ont pas eu garde d'exposer les corps au contact de l'air, avant de les soumettre à l'expérience. J'ai trouvé moi-même que la terre d'alun, précipitée de l'alun et séchée ensuite au bain de sable, n'absorbe pas la moindre partie d'oxygène lorsqu'on la met dans un flacon avec de l'air atmosphérique, à moins qu'elle ne soit pas restée long-temps auparavant dans l'air libre. Trop d'humidité affoiblit aussi l'absorption.

#### *Conclusion.*

Les corps liquides et solides ne sont pas saturés de gaz oxygène; les corps liquides en absorbent une seconde partie, lorsqu'ils restent pendant plus long-temps en contact avec l'air atmosphérique enfermé dans un flacon, et les corps solides exercent la même action, lorsqu'ils sont mouillés, ou qu'on les fait passer à une température plus élevée. Comme ces corps ne sont pas propres à passer à un degré d'oxidation ultérieur, cette qualité d'absorber une nouvelle dose d'oxygène doit être attribuée plutôt à une affinité électrique qu'à une combinaison chimique. L'air atmosphérique paroît avoir une tendance à enlever à tous les corps avec lesquels il se trouve en contact une partie de leur oxygène, et les empêche par conséquent d'en absorber toute la quantité qu'ils attirent, aussitôt qu'ils se trouvent en contact avec de l'air enfermé.

---

# EXTRAIT

## D'UNE LETTRE DU DOCTEUR S. L. MITCHELL, SUR DES FOSSILES,

DATEE DU 22 OCTOBRE 1816.

(*National Intelligencer. New-York.*)

---

MM. MACLURE, célèbre géologue, et Lesueur, zoologue distingué, vinrent chez moi samedi soir. Le baron l'Escalier, le comte Regnaud, et plusieurs autres personnes de marque étoient présents. Sur ma prière, M. Lesueur nous montra ses dessins de poissons des eaux *Fredonian*. Ils étoient exécutés dans un style égal à celui des oiseaux de Wilson; nous les trouvâmes très-beaux, non-seulement comme les produits d'un bel art, mais encore comme les dessins d'objets réels, dont plusieurs nous étoient inconnus, et au moins quarante nouvelles espèces étrangères au monde philosophique; vous pouvez aisément concevoir quelle fête M. Lesueur nous a procurée. C'étoit vraiment un grand et admirable rapport sur l'Ichthyologie de ces parties du nord de l'Amérique. Parmi ces espèces, étoit un hareng du lac Erié et de ses eaux environnantes, et une morue du même lieu; ce qui prouve la vérité de mon opinion, que les grands lacs de l'Amérique septentrionale étoient originairement remplis d'eau de mer; qu'ils se sont vidés et se sont remplis d'eau douce par la suite des temps; quelques poissons qui se sont habitués par degrés à leur nouvel élément, restent témoins vivans de l'ancien état des choses. Les descendans des animaux de l'Océan sont aujourd'hui habitans de ces lacs. Je suis bien certain, et un témoin compétent, Alex. Macomb, esq. assure qu'une tortue marine a été vue par lui et par plusieurs, à *Détroit*. M. Rusinesque m'a informé, il y a quelques semaines, que dans son excursion aux lacs George et Champlain, il avoit découvert vingt sortes de poissons environ. Il présume que M. Lesueur en a ajouté qua-

rante au moins, et l'on convenoit que dans mon Mémoire, publié dans *Philosophical Transactions* de New-York, j'en avois décrit quatre-vingts que les Européens n'ont jamais conûues; de sorte que le monde scientifique aura une collection de cent quarante nouvelles espèces de poissons à ajouter à celles qu'il possède maintenant. J'ai été engagé à examiner, dans mes momens de loisir, la géologie fossile des environs de New-York; elle est bien plus curieuse que je l'avois conçue lorsque j'entrepris cette tâche. Je suis satisfait d'avoir devant moi les restes de quatorze animaux tirés du sein de la terre, qui ne sont plus habitans de ce monde, leurs races entières étant éteintes. Je ne sais point pourquoi il a plu au Créateur de détruire les êtres qu'il avoit formés. Les échantillons que j'ai devant moi prouvent qu'il existoit jadis, aux alentours de New-York, un reptile amphibie ressemblant au fameux crocodile fossile de Maestricht, un éléphant particulier à l'Amérique, un rhinocéros différent de celui des pays au-delà des mers, un grand mastodonte, une huitre morte, un spirulus, un madrépore, une bélemnite, un terebratula, etc., etc., qui ne sont plus vivans, et qui sont connus seulement par leurs restes déterrés; de plus, les os des animaux terrestres, les restes des poissons et autres différens objets variés et remarquables. Ainsi vous voyez que nous prenons une position indépendante, et que nous faisons nos affaires avec empressement.

---

---

**RAPPORT**  
**FAIT A L'INSTITUT ROYAL DE FRANCE**  
**SUR LA LITHOGRAPHIE,**  
**ET PARTICULIÈREMENT**  
**SUR UN RECUEIL DE DESSINS LITHOGRAPHIÉS**  
**PAR M. ENGELMANN.**

---

MESSIEURS,

Il a été soumis à l'Académie royale des Beaux-Arts, dans sa séance du 3 août 1816, un recueil de dessins lithographiés par M. Engelmann de Mulhausen (Haut-Rhin).

Le même artiste avait déjà adressé à la Société d'Encouragement un Mémoire imprimé, auquel il avait joint plusieurs de ces dessins. Cette Société a fait, le 20 décembre 1815, un Rapport honorable pour M. Engelmann, et dans lequel on le félicite sur ses succès, et on l'exhorte à poursuivre l'entreprise qu'il a si heureusement commencée. Depuis, cet artiste paroît avoir non-seulement perfectionné ses procédés, mais y avoir fait d'utiles innovations.

Les gravures, ou plutôt les dessins présentés à l'Académie, étant le fruit d'un art nouveau, qui, né en Allemagne, répandu dans presque toute l'Europe, étoit à peu près inconnu en France, ont paru, Messieurs, mériter toute votre attention, et pouvoir devenir l'objet d'un sérieux et profond examen : c'étoit le moyen de juger du degré d'utilité de ce procédé, qui ne tend à rien moins qu'à multiplier les productions originales des arts du dessin.

L'Académie a donc cru devoir nommer une commission pour examiner les essais lithographiés par M. Engelmann, et faire un

rapport sur l'origine, les progrès et les résultats de cet art nouveau. C'est le travail que nous allons, Messieurs, mettre sous vos yeux; mais, bien que nous parlions ici devant des artistes consommés dans toutes les parties des Arts, comme il s'agit d'un procédé qui, se liant par quelques points à ceux qui vous sont connus, s'en écarte absolument dans beaucoup d'autres points, nous avons besoin, pour être parfaitement compris, de beaucoup d'indulgence et d'un peu d'attention, que nous mettrons tous nos soins à ne pas fatiguer. Cependant, pour être clairs, nous avons besoin d'entrer dans des développemens que nous ne nous permettrions pas, Messieurs, sur tout autre sujet qui vous est familier, et pour lequel nous nous estimerions heureux de recevoir vos leçons.

Au reste, la commission ne s'est pas bornée à examiner attentivement les dessins qui lui ont été présentés, et à suivre tous les procédés de l'impression et du tirage des planches; elle a fait encore des recherches sur le mécanisme de la lithographie; et plusieurs d'entre nous ayant opéré par ce nouveau moyen, nous pouvons offrir à l'Académie le résultat d'observations tout-à-la-fois théoriques et pratiques.

L'industrie naquit, dit-on, de la nécessité, et les inventions humaines se sont long-temps bornées aux simples besoins de la vie. Ce n'est qu'en les faisant servir à ses jouissances que l'homme les a tant multipliées.

Cependant, lorsqu'on réfléchit au sort de la plupart des découvertes modernes, on ne sauroit trop s'étonner du long aveuglement qui a fermé les yeux de nos devanciers aux plus simples vérités, ou plutôt de leur inaptitude à saisir les applications d'idées et d'actions d'un usage habituel, et dont on auroit peut-être toujours ignoré les conséquences, si le hasard n'avoit déterminé l'impulsion vers un but jusqu'alors inconnu; car il n'est que trop vrai que cette aveugle déité nous met le plus souvent sur la voie d'une découverte; une fois arrivés, nous sommes surpris d'avoir fait tant de détours, lorsqu'il n'y avoit qu'un pas entre le premier principe et ceux qui en découlent si naturellement.

Bientôt la science s'empare de cette œuvre du hasard, la féconde, en embrasse à la fois la cause et les effets, en coordonne les rapports, et en fait jaillir de nouvelles applications.

L'art de la gravure, ou plutôt celui de multiplier les œuvres

du dessin au moyen de planches gravées, a parcouru ces degrés successifs.

Les anciens gravoient en creux et en relief sur le bois, les métaux et les pierres les plus dures : ils tiroient des empreintes de tous ces objets, et, chose qui doit paroître étonnante, ils n'ont pas découvert l'imprimerie et la gravure en taille-douce.

Il étoit cependant fort simple d'enduire les traits saillans de leurs reliefs avec une couleur, ou d'en emplir les caractères, les chiffres ou les hiéroglyphes gravés en creux, ou d'en tirer des empreintes sur le papyrus, les peaux ou les étoffes.

On prétend que les Égyptiens possédoient ce secret, et il n'est pas douteux que les plus anciens peuples de l'Asie ne l'aient pratiqué avant nous; mais nous ne devons pas ici nous engager dans une discussion étrangère à notre sujet.

Quoi qu'il en soit, le hasard plus que le calcul paroît avoir fait naître, au commencement du XIV<sup>e</sup> siècle, les premiers essais de la gravure en bois, destinée d'abord à multiplier des figures grossières, qui se sont transmises, presque sans aucun changement jusqu'à nos jours, dans les cartes à jouer.

Nous voyons ensuite un orfèvre de Florence, Maso Finiguerra, habile dans la ciselure, et qui, pour juger de toute la délicatesse de son travail, tire avec du soufre liquéfié l'empreinte de traits creusés au burin sur le métal. Cet artiste observe que cette contre-épreuve offroit l'apparence d'un dessin; il imagine alors d'emplir ses tailles d'une couleur noire broyée à l'huile, et de recevoir cette nouvelle empreinte sur un papier humecté et pressé sur la planche au moyen d'un rouleau.

Voilà tout l'art de la gravure en taille-douce découvert au même instant, et la pratique de plusieurs siècles ne lui a rien fait gagner sous le rapport mécanique.

Aussi cet art précieux fait bientôt de rapides progrès, étend ses applications, se subdivise en un nombre presque infini de procédés, qui tendent tous à imiter, en les multipliant, les œuvres du dessin, et même font de la gravure un art presque rival de la peinture.

Cependant, jusqu'à nos jours, les peintres n'avoient que rarement employé la gravure pour multiplier eux-mêmes leurs productions : ses procédés, quelque variés qu'ils fussent, ne leur offroient pas, dans la pratique, cette facilité et cette rapidité d'exécution à laquelle ils étoient habitués dans le maniement

du

du pinceau et du crayon. L'emploi du burin leur demandoit trop d'étude, celui de la pointe trop de soin, les autres moyens d'opérer, une foule de manipulations qui lassoient bientôt leur patience.

Enfin un homme ingénieux se présente, et leur propose un crayon et une encre avec lesquels on peut tracer des dessins qui se contre-épreuveut plusieurs milliers de fois, sans rien perdre de leur netteté et de leur vigueur. D'abord l'artiste hésite et ne fait que des traits timides; prenant ensuite plus de confiance dans ces nouveaux agens, il s'enhardit, flatté du prix qu'on promet à sa persévérance; il trace alors des dessins plus arrêtés, qu'il peut même retoucher à volonté; enfin il voit avec surprise que, sans l'intermédiaire d'une main étrangère, qui, quelque habile qu'elle soit, ne peut néanmoins remplir l'office de sa propre inspiration, il voit, dis-je, son ouvrage, son propre ouvrage multiplié comme par enchantement, sans que le moindre trait, la plus légère trace manque à cette copie, presque aussi fidèle que l'image répétée par un miroir.

Certes, cet art, qui n'en est plus un, puisqu'il n'a pas besoin d'être appris, qui peut être pratiqué par quiconque sait dessiner, et qui offre la plupart des avantages de la gravure, ce procédé, disons-nous, a des droits à toute notre attention, et nous devons rechercher avec quelque intérêt son origine et suivre ses progrès.

Nous avons déjà dit que le hasard plus que le calcul avoit présidé à la naissance de la plupart des inventions modernes: la lithographie en est une nouvelle preuve. Aloys Sennefelder, médiocre chanteur des cœurs du théâtre de Munich, observa la propriété qu'ont les pierres calcaires de retenir des traits formés par une encre grasse, et de les transmettre, dans toute leur pureté, au papier appliqué fortement à leur superficie; bien plus, il reconnut qu'on pouvoit répéter le même effet en humectant la pierre et en chargeant les mêmes traits d'une nouvelle dose de noir d'impression.

Sennefelder apprécia dès-lors, et c'est en cela qu'il est le véritable inventeur d'un nouvel art, il apprécia, dis-je, tout le parti qu'on pouvoit tirer de la découverte d'un principe dont les conséquences étoient désormais faciles à tirer. Cet homme ingénieux méritoit d'être encouragé par son gouvernement; aussi obtint-il, en 1800, du Roi de Bavière, un privilège exclusif pour l'exercice de son procédé pendant l'espace de treize ans. L'ayant cédé ensuite à ses frères, il porta, en 1802, son invention dans

la capitale de l'Autriche, et obtint un nouveau privilège; mais, inconstant dans ses idées, il retourna bientôt à Munich, et y forma, avec M. le baron d'Arctin, un établissement lithographique, qui s'est toujours soutenu depuis, et où l'on grave encore de la musique et des recueils de modèles de différens genres.

La ville qui est le berceau de la gravure sur pierre est aussi celle où l'on s'est le plus occupé de cet art, et l'on a vu s'y former successivement plusieurs ateliers lithographiques : l'un où l'on grave les cartes du cadastre de la Bavière; l'autre, établi à l'école gratuite de dessin, est destiné à multiplier les modèles qu'on donne aux élèves. Cette école est dirigée par M. le professeur Mitterer, auquel on est, dit-on, redevable de la gravure au crayon sur pierre.

Mais MM. Manlich et d'Arctin, jugeant que ces divers établissemens n'avoient point pour but le perfectionnement de la lithographie, en formèrent un, qu'ils ont consacré spécialement à accélérer les progrès de cet art.

M. Manlich, voulant même que ces essais ne fussent pas inutiles, entreprit de faire copier, par le nouveau procédé, la plupart des dessins des grands maîtres qui se trouvent dans la collection du Roi de Bavière, collection dont ce monarque lui a confié la direction.

Cependant la lithographie se répandit dans le reste de l'Allemagne; en 1801, on en fit quelques essais à Stuttgart; mais ils furent si foibles, qu'en 1808 on n'avoit encore exécuté que cinq ou six planches : depuis on y a perfectionné divers genres. Cet établissement peut être regardé comme l'un des plus avancés, et le graveur Strohofer est un de ceux qui ont fait le plus grand nombre d'essais dans le Wurtemberg.

Ce n'est qu'en 1807 que la lithographie pénétra en Italie. Ce fut M. Dalarmé de Munich qui y fonda les établissemens de Rome, de Venise et de Milan. Celui de Rome a produit, à ce qu'on assure, de très-belles estampes, et on y a perfectionné les détails des procédés; mais nous ne pouvons rien dire de positif à cet égard.

La lithographie prend tous les jours une nouvelle extension; elle est pratiquée en grand en Russie, et il paroît même qu'elle est également en usage aux États-Unis d'Amérique.

Comme l'inventeur fit connoître son procédé à MM. André d'Offenbach, ceux-ci s'empressèrent de le répandre, l'un en



France, l'autre en Angleterre. L'établissement de Londres a beaucoup prospéré, et les Anglois ont donné à ce procédé le nom de *polyautographie*, c'est-à-dire art qui donne un grand nombre de dessins autographes.

M. André vint à Paris en 1807, et il vendit le secret du procédé lithographique à plusieurs artistes. M. Choron, correspondant de l'Académie, fut un des premiers qui en eurent connoissance, et il l'appliqua à la gravure de la musique. M. Baltard, connu avantagement dans les arts, acheta aussi ce procédé; mais tous deux, dégoûtés par les demi-aveux qu'ils avoient obtenus sur la composition de l'encre et des crayons lithographiques, ne donnèrent pas beaucoup de suite à leurs essais, et il ne resta de ces premières tentatives qu'une nouvelle application des principes lithographiques imaginée par M. Duplat, habile graveur en bois, et dont nous parlerons en son lieu. Cependant M. Manlich fit, en janvier 1810, hommage à la Classe des Beaux-Arts de l'Institut, d'une collection de gravures lithographiques fort bien exécutées par MM. Strixner et Piloty, d'après les dessins originaux d'Albert Durer, de Michel-Ange, de Raphaël, etc., tirés du cabinet du roi de Bavière. Plus tard, en octobre 1814, M. Thierch, helléniste bavarois, présenta à la même Classe une collection de portraits des plus célèbres artistes d'Allemagne, dessinés par le même procédé. Ces ouvrages furent vus avec intérêt; mais M. Manlich ayant proposé au gouvernement de former en France un établissement lithographique, l'autorisation et les encouragemens qu'il demandoit lui furent refusés.

Sur ces entrefaites, M. Marcel de Serres, connus par divers écrits sur les sciences naturelles, fut envoyé en Allemagne par le gouvernement. Il devoit y recueillir des notions utiles sur les arts et les manufactures de ce pays; il s'y instruisit de tous les secrets de la lithographie. Le résultat de ses observations a été publié (1), et nous a été fort utile.

Cependant M. le comte de Lasteyrie, membre de la Société d'Encouragement, ayant reconnu les avantages que la lithographie offroit aux arts et à l'industrie françoise, fit plusieurs voyages à Munich, afin d'en prendre une connoissance exacte, et de se mettre en état de former un établissement lithographique à Paris.

---

(1) Dans les *Annales des Arts et des Manufactures*, n<sup>o</sup>s 51 et 52.

Il a même composé un traité dans lequel il décrit les manières et les procédés lithographiques; mais cet ouvrage et les essais de M. le comte de Lasteyrie n'ont point été rendus publics.

Enfin, par une fatalité qui s'attache à certaines inventions, qu'on ne sait apprécier que long-temps après leur découverte, les artistes ignoroient peut-être encore les nouvelles ressources qui leur sont offertes, si M. Engelmann, qui avoit déjà formé un atelier lithographique à l'une des extrémités de la France, n'avoit surmonté toutes les difficultés pour en faire jouir la capitale, et si l'Académie, accueillant avec intérêt une invention qui doit faire époque dans les annales des arts, ne s'étoit occupée des moyens propres à la faire connoître et à la propager.

Après avoir résumé en peu de mots les notions historiques que nous avons pu nous procurer sur la lithographie, nous devons entreprendre de donner une légère idée de cet art. Ne pouvant le faire que par analogie, ou au moyen de conjectures plus ou moins fondées, nous n'aurons pas la prétention de dévoiler entièrement des secrets dont on fait encore une sorte de mystère, qui dérivent cependant tous de la même théorie, quoique, dans la pratique, ils semblent fournir des procédés et des résultats différens.

Commençons par poser les bases sur lesquelles cet art repose, et faisons connoître en quoi il diffère des autres genres de gravure.

Les effets produits par une trace faite sur la pierre avec un corps gras ou résineux, sont les résultats fort simples d'affinités dont on n'avoit pas encore remarqué l'influence.

Ces effets des affinités ont trois causes.

1°. La facilité avec laquelle l'eau imbibe les pierres calcaires compactes, sans néanmoins que ce fluide contracte avec elles une adhérence bien intime.

2°. La pénétration ou seulement la forte adhérence que les corps gras ou résineux exercent sur ces pierres.

3°. L'affinité des résines ou des graisses pour les corps de même nature, et l'antipathie de ces corps pour l'eau et tous les corps mouillés.

De ces trois principes dérivent un même nombre de conséquences.

1°. Un trait fait avec un crayon ou une encre grasse sur la

Pierre y adhère si fortement, que pour l'enlever il faut employer des moyens mécaniques.

2°. Toutes les parties de la pierre non recouvertes d'une couche grasse reçoivent, absorbent et conservent l'eau.

3°. Si l'on passe sur cette pierre ainsi préparée une couche de matière grasse et colorée, elle ne s'attachera qu'aux traits formés par l'encre grasse, tandis qu'elle sera repoussée par les parties mouillées.

En un mot, le procédé lithographique dépend de ce que la pierre imbibée d'eau refuse l'encre, et de ce que cette même pierre graissée repousse l'eau et happe l'encre; ainsi, en appliquant et pressant une feuille de papier sur la pierre, les traits gras ou résineux colorés seront seuls transmis à ce papier, et y offriront la contre-épreuve de ce qu'ils représentoient sur la pierre; mais pour cela, il faut la rendre susceptible de s'imbibier d'eau, et en même temps de recevoir les corps gras ou résineux avec facilité. Les acides atteignent ce premier but en attaquant la pierre, dont ils détruisent le poli, et la rendent ainsi propre à se pénétrer d'eau.

Tout corps gras est susceptible de donner une impression sur pierre, soit qu'on forme les traits avec un crayon ou une encre grasse, soit qu'en couvrant le fond avec cette matière grasse et noircie, on laisse les traits en blanc.

Il en résulte deux procédés distincts.

1°. La gravure au tracé, produite par la trace du crayon, de la plume ou du pinceau chargés d'une encre grasse.

2°. La gravure entaillée à la pointe, comme on le fait sur le bois ou le cuivre.

On obtient aussi des estampes dans le sens même de l'original, en transposant sur la pierre un dessin tracé sur le papier avec l'encre préparée.

On en doit conclure que certains procédés lithographiques diffèrent entièrement de ceux de la gravure; et comme ils dépendent en partie d'un jeu d'affinités et de répulsions produit par des substances de différentes natures, on parviendra peut-être en les variant à produire des effets inattendus.

Parcourons maintenant la série des procédés employés dans la lithographie, procédés dont nous avons été les témoins, et que nous avons même mis en pratique.

Faisons d'abord connoître les pierres qui sont propres à cette sorte de gravure.

Toutes celles qui sont susceptibles de se laisser pénétrer par une substance grasse, et de s'imbiber d'eau avec facilité peuvent convenir; mais il faut qu'elles soient très-compactes, dans le cas de recevoir un beau poli, et d'une couleur claire et uniforme.

Tous ces avantages se trouvent réunis dans les pierres calcaires qu'on trouve en Allemagne. C'est un carbonate de chaux presque pur; et il est en si grande abondance dans les carrières de Solenhofen, près de Pappenheim en Bavière, que la plupart des édifices en sont pavés; on en trouve aussi à Kehlheim, près de Ratisbonne.

Ces pierres se délitent en feuillets bien plans, de sept à huit lignes jusqu'à trois pouces d'épaisseur; le grain est si fin, qu'il suffit de les frotter l'une contre l'autre pour les dresser, et en les adoucissant avec le sablon ou la pierre-ponce, on leur donne le plus beau poli, ou le grain nécessaire pour retenir les traits du crayon.

Cette pierre devant être soumise à une pression assez forte; l'on juge qu'elle doit avoir une certaine épaisseur. On doit aussi la choisir, autant que possible, sans défaut; néanmoins il y existe souvent des filets de spath calcaire qui se pénètrent d'eau, il est vrai, comme le reste de la pierre, mais qui peuvent la rendre cassante.

Il est à désirer que l'on découvre en France, et surtout aux environs de Paris, des pierres de cette nature. Les ardoises épaisses pourroient être aussi employées; et il seroit possible à quelque potier intelligent de donner à la terre cuite la densité convenable; enfin on composeroit un stuc propre aux usages de la lithographie; et la Société d'Encouragement, qui étend sa sollicitude à tout ce qui est avantageux aux arts, a déjà proposé un prix pour cet objet.

L'encre et les crayons dont on se sert pour tracer des lettres ou des dessins sur la pierre sont le résultat d'une combinaison de graisse, de résine, de soude et de gomme-laque; on ajoute à ce mélange la quantité de noir de fumée nécessaire pour le colorer.

Cette encre est soluble à l'eau distillée; mais bien séchée sur la pierre, elle y est tellement adhérente, que les traits ne s'effacent

point lorsqu'on passe dessus l'éponge mouillée. L'encre d'impression est à peu près analogue à celle des imprimeurs typographes, mais elle est plus épaisse et compacte.

La nature de la pierre, de l'encre et des crayons étant connue, il ne nous reste plus qu'à décrire leur emploi.

Lorsque la planche est dressée et polie, l'artiste peut sans autre préparation commencer son dessin, soit au crayon, soit à la plume ou au pinceau; mais ensuite, pour rendre cette pierre plus propre à s'imbiber d'eau, on en baigne la superficie avec de l'acide nitrique affaibli.

On peut esquisser son sujet avec la mine de plomb et la sanguine, ou calquer un dessin par le procédé ordinaire.

Le crayon gras est noir; il se taille aisément, et s'amincit en pointe très-déliée; mais en cet état, il faut une main extrêmement légère pour s'en servir; car son extrémité ploie ou casse si l'on appuie trop: il a aussi le défaut de se ramollir à la chaleur et à l'humidité.

Dans les travaux croisés par lesquels on desire obtenir beaucoup de vigueur, il faut mettre infiniment d'ordre et de régularité dans ses hachures, autrement les traits se confondroient, s'empâteroient, et ne produiroient à l'impression qu'une plaque noire.

Il est un moyen, il est vrai, de retrouver des clairs dans les endroits trop fortement ombrés, puisqu'il suffit d'une pointe ou d'un grattoir pour enlever une partie de ce noir, et y faire reparaître des traits blancs qui allégissent l'effet de ces masses et y jettent de la transparence.

D'ailleurs il ne faut pas une longue étude pour se familiariser avec son crayon; pour peu qu'on ait d'adresse, on reconnoît tout le parti qu'on peut en tirer, et bientôt l'on oublie la diversité du procédé pour se livrer au charme de son travail, qui, certes, offre bien moins de difficultés que le moindre trait entaillé dans le cuivre; enfin l'homogénéité du crayon lithographique étant plus parfaite que celle de tout autre crayon, et le grain de la pierre étant égal et plus fin que celui du papier vélin le plus beau et le mieux tendu, il en résulte qu'on peut obtenir un grené plus égal et plus serré.

Des dessins au crayon exécutés par M. Regnault, membre de la commission, et par MM. Girodet et Carle Vernet, membres de l'Académie, avec la liberté, la franchise, et surtout la cor-

rection qui caractérise le talent, paroissent avoir atteint la perfection desirable dans les épreuves qu'en a tirées M. Engelmann. Ces artistes ont retrouvé dans ces contre-épreuves toutes les qualités distinctives de leurs dessins originaux, et il nous semble qu'il n'existe entre ces ouvrages d'autre différence que celle qui dérive de la diversité des manières d'opérer (1).

L'encre dont on se sert pour dessiner à la plume ou au pinceau, est à peu près de la même nature que le crayon, qui, n'étant qu'un savou noirci, se délaie aisément dans l'eau; mais il faut employer cette encre un peu épaisse; car la pierre, absorbant avec avidité la surabondance du liquide, fait élargir les traits, qui risqueroient alors de se confondre. La plume même est insuffisante pour exécuter des hachures extrêmement fines et déliées; il faut alors employer le pinceau à miniature.

Quelques essais dessinés par M. Engelmann, et entre autres, une tête d'après une eau-forte, de Boissieux, et une autre d'après la gravure au burin, de M. Châtillon, exécutée sur les dessins de M. Guérin, membre de la commission, nous prouvent qu'avec l'adresse on obtiendrait, soit des hachures, soit des points semblables à ceux qu'on trace sur le cuivre, quoique tous ces essais n'aient point encore atteint ce degré de perfection.

Il est un autre procédé employé avec succès par plusieurs artistes, c'est la gravure exécutée sur pierre avec les outils ordinaires des graveurs, c'est-à-dire la pointe sèche, l'échoppe, et le burin.

Pour graver de cette manière, on donne un beau poli à la pierre, puis on la couvre d'un vernis composé de gomme et de noir. Le graveur travaille comme sur le cuivre préparé au vernis dur; la planche étant terminée, au lieu de la faire creuser par l'eau-forte, il se contente de passer du noir d'impression sur tous les traits gravés; ce noir s'y insinue seulement dans les endroits où la pierre est découverte, la couche de gomme préservant tous les autres points de sa superficie, puis on enlève cette gomme avec de l'eau, et le dessin se trouve gravé.

Mais le vernis préservatif nous a paru extrêmement dur, et l'artiste qui grave à l'eau-forte pouvant jouer en quelque sorte

---

(1) On peut citer encore quelques dessins de principes de paysage exécutés avec soin et vérité, par M. Mongin.

avec sa pointe, qui enlève facilement le vernis noir et glisse sur le cuivre qu'elle atteint à peine sans s'y engager, trouvera beaucoup de difficultés à entamer le vernis de gomme, et croira obtenir des traits d'une grande force, tandis que ces mêmes traits marqueront à peine sur l'épreuve.

Ce moyen sera néanmoins fort utile, surtout pour les objets dans lesquels on desire une grande finesse de traits, tels que des ciels, les travaux de la carte et des plans topographiques, l'écriture, etc.; mais il faut que l'artiste fasse une étude préparatoire pour bien connoître son vernis et sa pointe, et se familiariser avec un travail absolument différent, quant à l'effort de la main, de tous les autres genres de gravure et de dessin.

Le procédé qui imite la gravure sur bois est le contraire de celui que nous venons de décrire; car au lieu du vernis de gomme, on passe avec le pinceau ou le tampon, et sur toute la pierre, une couche de la même encre grasse dont on s'est servi pour dessiner à la plume, puis on découvre avec la pointe ou le grattoir, toutes les places qui doivent rester blanches dans l'estampe, absolument comme on le feroit sur une planche en bois, mais avec bien plus de facilité, puisqu'il ne s'agit que de dégager la pierre de la surabondance de noir, tandis que dans la gravure sur bois il faut creuser ces mêmes traits. D'ailleurs on réparera facilement les défauts qu'on découvre sur la planche, soit avec la plume, soit avec le pinceau, et on peut même exécuter de cette dernière manière toutes les parties légères et qui se détachent sur un fond blanc. M. Engelmann nous fournit encore plusieurs essais dans ce genre qui sont fort satisfaisans.

On imite aussi un dessin au lavis, composé seulement, comme dans ceux des grands maîtres, d'un trait et de plusieurs teintes plates plus ou moins vigoureuses, mais sans autre dégradation que leur différence entre elles.

On y parvient au moyen de plusieurs pierres qu'on charge de noir dans les parties que l'on veut colorer. A l'impression, chaque planche produira une teinte différente de camaïeu ou de lavis, en imprimant avec des encres transparentes et plus ou moins foncées.

Pour imiter un dessin sur papier bleu ou bistré, rehaussé de blanc, une seconde planche suffit; on la couvre entièrement d'encre noire lithographique, et, après avoir contre-calqué une épreuve du dessin de la première planche, on enlève cette encre

au moyen du grattoir, aux endroits qui doivent être rehaussés de blanc. Un autre dessin de M. Engelmann, d'après M. Lafitte, donnera l'idée de ce procédé.

La lithographie nous fournira aussi un véritable polytypage d'autant plus précieux, qu'il peut s'étendre même aux productions du burin; car il suffit de tirer une épreuve d'une gravure exécutée par ce dernier procédé, de l'appliquer immédiatement sur la pierre, et de l'y contre-épreuver par le moyen ordinaire, pour avoir une seconde planche semblable à la planche de cuivre, et dont on pourra tirer un bien plus grand nombre d'épreuves. Ne seroit-ce pas alors trop présumer que d'y voir un moyen de conservation pour les chefs-d'œuvre de la gravure, dont on tire-roit des contre-épreuves lorsque la planche de cuivre est dans toute sa force; et lorsqu'elle sera usée, la pierre sur laquelle on auroit imprimé une bonne épreuve, serviroit de type pour les multiplier; on a même essayé de faire revivre par ce moyen des estampes anciennes dont la planche n'existe plus.

Si enfin on est pressé par le temps, et qu'il faille tirer un grand nombre d'exemplaires d'une pièce d'écriture ou d'un dessin, pourvu toutefois que l'objet soit peu chargé de travaux visant à l'effet, car plus les traits du dessin sont écartés, et mieux cette opération réussira; si on veut donc multiplier les épreuves en très-peu de temps, il ne s'agit que de se procurer un plus grand nombre de planches matrices; ce qu'on obtiendra en contre-épreuvant autant d'épreuves qu'on voudra de planches; et en faisant agir plusieurs presses, le nombre d'exemplaires se multipliera presque à l'infini, puisqu'une seule presse peut en tirer cinq à six cents dans l'espace d'une journée.

Il nous reste à parler du mécanisme de l'impression des dessins dont nous venons de décrire à peu près toutes les variétés: c'est dans cette opération que consiste le grand art du lithographe; M. Engelmann paroît l'avoir poussé à un haut degré de perfection.

Dans les premiers essais lithographiques, les épreuves manquoient de vigueur, étoient d'une inégalité choquante entre elles, les travaux fins ne prenoient point l'encre d'impression, ou les lachures croisées en prenoient trop; le dessin perdoit tout son effet, et l'artiste ne reconnoissoit plus son propre ouvrage.

Les premiers soins de M. Engelmann se portèrent donc à rectifier ces défauts, provenant du peu de régularité qu'on mettoit



dans les préparations lithographiques. Il construisit de nouveaux instrumens qui lui permirent d'évaluer, avec une exactitude scrupuleuse, la dose des divers ingrédiens, et dès-lors la plus grande régularité s'établit dans les résultats.

Il existoit un autre inconvénient plus grave encore, et qui auroit fait perdre à la lithographie beaucoup de ses partisans : c'étoit de ne pouvoir retoucher un dessin après le tirage. M. Engelmann y a pourvu, et désormais l'on pourra tirer des épreuves d'essai, puis continuer son dessin, réparer les parties trop foibles, éclaircir celles qui paroissent trop noires, terminer enfin ce dessin en le poussant à la plus grande vigueur et au degré de fini le plus précieux.

Nous avons examiné avec soin un grand nombre d'épreuves sorties des ateliers de M. Engelmann, et en les comparant les unes avec les autres, et avec celles de planches gravées sur cuivre, nous avons remarqué qu'il n'y avoit entre elles qu'une fort légère différence, qu'on peut attribuer au plus ou moins de soin apporté par les ouvriers dans leur travail, et qui existe également dans l'impression de la gravure en taille-douce.

Essayons d'indiquer le procédé du tirage, malgré la difficulté qu'il y a de faire comprendre la construction et le mécanisme de la presse, qui diffère de toutes celles qu'emploient les imprimeurs en caractères, en taille-douce, les dominotiers, et les imprimeurs d'étoffes.

Cette presse consiste en une table creuse, terminée à l'une de ses extrémités par des montans qui supportent un rouleau à manivelle; la table est recouverte d'un châssis à tabatière, garni d'un cuir fortement tendu.

On place la pierre dans le creux de la table, et on l'y assujétit au moyen de calles et de coins, puis on la mouille avec une éponge et de l'eau pure, jusqu'à ce qu'elle en soit bien saturée.

Ensuite on charge la planche de noir, au moyen d'un rouleau de bois ou manchon recouvert d'un cuir, et qui est lui-même imprégné d'un noir d'impression extrêmement fin et compacte, qu'il a pris en roulant sur un marbre chargé de cette matière. On promène ce rouleau plusieurs fois, et en tous sens, sur la pierre.

Nous avons remarqué, dans cette opération, que le noir d'impression ne s'attache absolument qu'aux endroits sur lesquels il existe des traits ou des points qui doivent constituer le dessin,

et que partout ailleurs ou la planche étoit nette et blanche, elle reste telle, et ne retient aucune trace d'encre.

La pierre étant donc chargée de noir, on étend dessus un papier d'impression, bien moins humide que celui qu'on emploie pour celle de la taille-douce; alors le châssis retombe sur la table, et par dessus ce châssis une racle ou règle en bois qui, au moyen d'une bascule faisant agir deux leviers, exerce une pression de plus d'un millier de livres; enfin on met la manivelle en mouvement; la saugle, attachée à la racle par son autre extrémité, s'enroule sur le rouleau, fait glisser cette règle sur toute la superficie du châssis, qui sert d'intermédiaire entre elle et la pierre, et l'épreuve est imprimée. On relève alors la règle, on ouvre le châssis et on retire cette première épreuve, pour en faire sur-le-champ une seconde de la même manière, et sans déranger la pierre, qu'on mouille à chaque fois.

Ce n'est qu'après avoir tiré une douzaine d'épreuves d'essai que la gravure acquiert son dernier degré de vigueur, et qu'ensuite elle ne change pas sensiblement.

Pour conserver les planches lorsque le tirage est fait, on les enduit d'une couche de gomme arabique, qui les met à l'abri de l'atteinte des matières grasses et du frottement, qui pourroient gâter le dessin.

Lorsque la planche commence à se graisser, et que les traits ont de la tendance à s'empâter, on la nettoie en passant dessus une éponge imbibée d'essence de térébenthine; la pierre, essuyée et lavée ensuite à grande eau, paroît sans aucune trace de dessin, mais il n'y a réellement que le noir d'enlevé, et la trace résineuse ou grasseuse qui est sans couleur n'en reste pas moins empreinte dans la pierre; aussi reproduit-on le dessin en le colorant de nouveau avec le rouleau ou le tampon chargé de noir, et les traits reparoissent plus purs et plus vigoureux qu'auparavant.

Résumons les avantages de la lithographie.

Si on la compare avec les différens genres d'imprimerie et de gravure, on reconnoît qu'elle peut imiter à peu près ce que ces autres arts produisent, mais qu'ils ne peuvent eux-mêmes employer avec la même facilité les diverses méthodes du tracé lithographique, qui seul donne le moyen d'obtenir des gravures autographes.

On joindra à ces avantages ceux de la célérité et de l'économie.

Le simple tracé s'exécute aussi promptement qu'un dessin, l'impression est aussi plus prompte que celle de la taille-douce, et les planches durent bien plus long-temps; car à Munich, on a obtenu jusqu'à 30,000 épreuves d'un même ouvrage; en outre, les planches de bois et de cuivre ne servent guère plusieurs fois, tandis qu'il y a une si légère couche de pierre d'altérée par le tracé du dessin, qu'on grave sur la même un grand nombre de fois.

Bien plus, pouvant multiplier les matrices d'un même sujet au moyen de la contre-épreuve, il n'y a que le cliché qui puisse l'emporter sur cette opération; elle a même fourni au cliché un procédé aussi ingénieux qu'il est utile pour la typographie, et les autres arts dans lesquels on se sert de planches en relief, procédé dont nous jouissons presque sans nous en douter depuis plusieurs années, et qui consiste à graver sur pierre et couler ensuite en métal la planche de ces vignettes, qu'on entaillait auparavant dans le bois, et qui, intercalées dans les formes d'imprimeur, se tiroient en même temps que le texte.

On avoit presque renoncé à ce genre d'ornement, fort utile néanmoins, surtout dans les livres élémentaires, et la gravure sur bois, qui avoit illustré tant d'artistes, étoit presque abandonnée, les procédés de la taille-douce étant devenus plus faciles et moins coûteux.

Cependant, dès la première époque de l'introduction passagère de la lithographie en France, M. Duplat, graveur en bois, imagina de se servir de la pierre lithographique aux mêmes usages pour lesquels on employoit le bois.

Il exécute son travail sur cette pierre, non pas en l'entaillant avec des outils tranchans, mais en la couvrant d'un vernis gras, qu'on peut enlever avec facilité au moyen de la pointe ou de l'échoppe; puis il creuse ou fait mordre la pierre comme une planche à l'eau-forte, de manière cependant à produire un effet contraire; car les traits du dessin au lieu d'être en creux, restent ici en relief; ils sont ensuite nettoyés, réparés, et les fonds abaissés de manière à n'être point atteints par le tampon de l'imprimeur. En cet état, la pierre offre l'aspect d'une planche de bois gravée, et peut, à la rigueur, servir aux mêmes usages, mais elle n'auroit pas la même solidité. Aussi M. Duplat ne se sert de cette pierre que comme d'une matrice sur laquelle il coule et frappe une masse de métal fondu; celle-ci retient

l'empreinte en creux du relief; elle sert ensuite elle-même à cliquer ou estamper de nouvelles matrices en tout semblables à celle qui a été gravée sur la pierre, et qui, pouvant être multipliées, puisque la matière première existe, tireront des épreuves à l'infini.

M. Duplat, outre ses essais, qui s'élèvent à plusieurs milliers de dessins, a gravé par ce procédé des suites de vignettes qu'on a prises, qu'on prend encore journallement pour des gravures sur bois, et qui n'en diffèrent même que par un plus haut degré de finesse d'exécution. Nous citerons les gravures des *Fables de la Fontaine*, et celles des *Lettres sur la Mythologie*, par Demoustier, dans les dernières éditions publiées par M. Renouard.

On voit, par ce simple exposé, quel est l'avantage d'une pareille invention, non-seulement pour les vignettes, fleurons et gravures de tout genre qu'on intercale dans le texte, mais encore pour imiter avec exactitude et à peu de frais tous les caractères de l'écriture arabe, turque, chinoise, etc.; enfin on appliquera ce procédé à toute gravure en relief; et en réunissant ou soudant ensemble ces empreintes de métal, on peut remplacer les planches de bois gravées qui servent à l'impression des papiers de tenture et des étoffes.

Après avoir énuméré les avantages de la lithographie et les nombreuses applications qu'on en fait, on doit s'étonner que cet art ait été pratiqué pendant plus de quinze années dans presque toute l'Europe, que depuis long-temps ses productions aient été entre nos mains, devant nos yeux, et que néanmoins ce procédé ingénieux ait été repoussé avec une sorte d'affectation, malgré l'utilité qu'il offre à l'industrie, et quoiqu'il fût reconnu qu'il l'emportoit sur plusieurs genres de gravures.

En effet, que le peintre dessine sur la pierre, c'est lui seul qui invente, exécute avec la fougue du génie ou l'amour de la perfection; c'est son style, la manière qui lui est propre, et jusqu'à ses défauts dont il ne peut se prendre qu'à lui-même; on retrouve dans son ouvrage cette touche franche, prompte, spirituelle, qui est le résultat, non du tâtonnement, mais celui de l'inspiration qui conduit une main créatrice.

Loin de nous cependant l'intention de déprécier la gravure, cet art auquel nous devons tant de jouissances, de véritables chefs-d'œuvre, et qui se chargeant de la destinée des produc-

tions du dessin, les a immortalisées en les multipliant. Certes, un graveur habile est plus qu'un traducteur; il devient aussi créateur à son tour, lorsque, par le seul artifice du clair-obscur et d'un procédé qui ne lui permet d'employer que deux couleurs, il parvient à faire apprécier le prestige de la lumière et des ombres, et à nous faire deviner presque la magie du coloris.

Mais pour quelques graveurs qui possèdent le don précieux de créer, ou tout au moins qui sont initiés dans tous les secrets de l'art du dessin, combien cet art ne compte-t-il pas de copistes qui se bornent à suivre les traces des peintres, et qui ne peuvent arriver à une sorte de perfection que par les moyens mécaniques.

C'est à cette seule classe d'artistes laborieux, estimables, mais peu propres à étendre les ressources de l'art, que la lithographie peut faire par la suite quelque tort.

Il en fut de même à l'époque de la découverte de l'imprimerie, qui fit tomber la plume des mains à une multitude de copistes. Cependant on n'en proscrivit pas pour cela l'exercice de la plus étonnante comme de la plus utile invention de l'esprit, puisqu'elle garantit à jamais l'existence du dépôt des connoissances humaines.

Au reste, la lithographie pouvoit-elle se naturaliser en France à une époque où l'on repousoit les découvertes des étrangers comme les productions de leurs colonies; époque désastreuse, à laquelle il nous falloit vivre de privations pour apprendre à nous suffire à nous-mêmes, sous peine d'être soupçonnés de manquer de dévouement et de patriotisme? Tous les liens étoient rompus, et ceux même de la littérature et des arts l'auroient été, si l'Institut n'eût donné l'exemple d'une honorable bienveillance, qui lui faisoit accueillir, encourager les hommes de talent de tous les pays, avec lesquels il conservoit des relations amicales jusqu'au milieu des malheurs de la guerre.

Mais ce qui étoit pour lors un mérite, devient aujourd'hui un devoir sous un Roi qui aime, cultive les lettres, qui apprécie et protège si efficacement les beaux-arts.

Désormais les étrangers ne dédaigneront plus les œuvres de nos artistes, parce que nous ne rejeterons pas les leurs; les arts sont cosmopolites, et ils vont retrouver dans notre patrie l'antique hospitalité dont ils ont fait autrefois le touchant essai. Riches de

notre propre fonds, ne dédaignons point les richesses qu'on nous offre, échangeons ces gages d'amitié, et que l'amour des arts et des lettres soit le lien qui nous unisse à jamais avec les autres peuples.

Néanmoins, quoique la lithographie tire son origine de l'Allemagne, c'est un françois qui vient nous faire jouir de tous les avantages de cet ingénieux procédé.

M. Engelmann, soutenu par le seul amour des arts, pour lesquels son désintéressement lui a fait faire de grands sacrifices, possédant d'ailleurs tous les moyens que donnent l'intelligence, l'adresse, l'esprit d'invention, a de plus, dans le dessin et la peinture, des connoissances étendues, acquises sous la direction de l'un des restaurateurs de l'école françoise, M. Regnault, qui a bien voulu joindre l'influence de ses propres lumières à celles de son élève, pour naturaliser en France la lithographie.

Toutefois il ne suffisoit pas d'offrir dans les productions de cet art des objets de pur agrément, il falloit avant tout qu'elles eussent un but d'utilité. Telle a été l'intention que M. Engelmann a d'abord manifestée et qu'il a même déjà réalisée en publiant une suite de principes de dessin exécutés par les maîtres eux-mêmes, persuadé qu'on y retrouveroit en même temps un degré de correction et une liberté de faire qui disparaissent souvent dans les copies qu'en offre la gravure.

M. Engelmann a confié cette noble tâche à des artistes distingués dans différens genres; et il a multiplié, par le procédé lithographique, plusieurs dessins de figures, par M. Regnault; des études de chevaux de différentes races, par M. Carle Vernet; des études d'arbres et de paysages, par M. Mongin, etc.

Ce recueil, qui acquiert tous les jours plus de variété, de mérite, et d'importance, a été soumis à l'Académie. La commission qui a été chargée, Messieurs, de vous en rendre compte, a reconnu dans ces ouvrages à peu près toutes les qualités qui sont les attributs de la gravure, et de plus, toutes celles qui n'appartiennent qu'au dessin autographe; elle doit donc faire des vœux pour la prospérité de l'établissement que M. Engelmann vient de former dans la capitale; il est même à désirer que cet établissement attire l'attention du gouvernement et en soit protégé; alors il deviendra stable, les artistes pourront y trouver les facilités nécessaires pour multiplier leurs productions dans toute leur originalité, et faire des essais nouveaux qui doivent tourner à l'avantage des arts, de l'industrie,

l'industrie, du commerce, et contribuer ainsi à la prospérité et à la gloire de la France.

*Signé* HEURTIER, REGNAULT, GUÉRIN, DESNOYERS ;  
et CASTELLAN, *rapporteur*.

L'Académie approuve le rapport, en ordonne l'impression, et arrête qu'il sera transmis à S. Exc. le Ministre de l'Intérieur, avec invitation d'accorder à l'établissement de M. Engelmann tous les encouragemens auxquels lui donnent le droit de prétendre les perfectionnemens apportés par lui dans les procédés d'un genre de gravure et d'impression dont les résultats ne peuvent être que très-utiles aux arts, au commerce et à l'industrie.

QUATREMÈRE-DE-QUINCY,

*Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Beaux-Arts.*

## NOTES

## RELATIVES A LA LITHOGRAPHIE

DE M. LASTEYRIE.

Il est dit dans le Rapport de l'Institut, en parlant de M. de Lasteyrie que, « malgré les soins et les expériences de M. le comte de Lasteyrie, le nouvel art nous seroit peut-être inconnu, si M. Engelmann n'avoit surmonté toutes les difficultés pour le transporter à Paris, et si l'Académie ne s'étoit occupée des moyens propres à propager une invention qui doit faire époque dans les annales de l'art. »

Nous observerons à ce sujet, que M. de Lasteyrie avoit imprimé le portrait d'Henry IV et les lettres autographes de ce prince, et quelques autres dessins, à une époque où M. Engelmann n'avoit aucune presse à Paris. Ces faits sont consignés dans le *Moniteur* et dans le *Journal des Maires*. Il avoit à la même époque un établissement lithographique dans la rue du Four Saint-Germain. Les presses qu'il a établies pour le service du Ministre de la Police avoient tiré plus de soixante-dix mille épreuves, lorsque l'Académie des Beaux-Arts a fait son rapport, et il avoit produit une quantité assez notable de dessins dans son propre établissement. Ces faits sont connus d'un grand nombre d'artistes et de plusieurs membres de l'Institut.

Les objets remarquables qui sont sortis des presses de M. de Lasteyrie, prouvent donc que la lithographie seroit connue en France, quand même M. Engelmann n'eût pas transporté cet art à Paris. Ainsi M. Engelmann n'est ni le seul, ni le vrai introducteur de la lithographie parmi nous, puisque M. André avoit exécuté des ouvrages très-parfaits en ce genre, bien long-temps avant lui; ce qui est prouvé par la médaille d'encouragement que la Société lui a accordée, et que M. de Lasteyrie n'a pu avoir, étant membre du Conseil de cette Société.



Quant au perfectionnement que le rapporteur de l'Institut attribue à M. Engelmann, on nous permettra de suspendre notre opinion jusqu'à ce qu'on nous les ait fait connoître; car nous ne considérerons pas les retouches comme une invention de M. Engelmann, puisqu'elles ont lieu à Munich et dans toutes les lithographies où les procédés les plus ordinaires de l'art sont connus.

Les ouvrages qui, à notre connoissance, sont sorties des presses de M. de Lasteyrie, à la manière du crayon, de la plume et de la gravure, égalent souvent, et surpassent même quelquefois les ouvrages de Munich. Nous avons surtout remarqué une carte de la bataille d'Austerlitz, qui est un chef-d'œuvre en ce genre. Le public peut juger du talent de M. de Lasteyrie, par les ouvrages qu'il a mis en vente. Nous citerons le premier n° d'une collection intitulée : *Recueil de différens genres d'impressions lithographiques qui peuvent avoir une application utile aux sciences et aux arts mécaniques et libéraux.*

Les gravures contenues dans ce premier recueil prouvent que l'art de la lithographie est susceptible de rendre la représentation fidèle et caractéristique des différens êtres qui composent le domaine de l'histoire naturelle. Ce sera un nouveau service dont les sciences et les arts seront redevables à M. le comte de Lasteyrie.

---

---

# NOUVELLE NOMENCLATURE CHIMIQUE;

D'APRÈS LA CLASSIFICATION ADOPTÉE PAR M. THENARD;

*Ouvrage spécialement destiné aux personnes qui commencent l'étude de la Chimie, et à celles qui ne sont pas au courant des nouveaux noms;*

PAR M. J.-B. CAVENTOU,

Pharmacien des Hôpitaux et des Hospices civils de Paris.

Un vol. in-8°. A Paris, chez Crochard, Libraire-Éditeur des *Annales de Chimie et de Physique*, rue de l'École de Médecine, n° 3; et chez Gabon, Libraire, place de l'École de Médecine, n° 2. An 1816.

---

## EXTRAIT PAR J.-C. DELAMÉTHÉRIE.

« Il seroit bien difficile, dans l'état actuel de nos connoissances, dit l'auteur, de faire un bon ouvrage sur la nomenclature chimique... »

Effectivement, quels changemens cette nomenclature n'a-t-elle pas éprouvé depuis un siècle! On a eu la nomenclature de Beccher, de Staahl...

A succédé celle de Lavoisier, de Fourcroy...

De nouveaux noms ont remplacé ceux-ci actuellement, et les mêmes substances ont différens noms.

Et peut-être, ainsi que je l'ai dit, *Discours préliminaire*, cahier précédant, la science n'est pas encore assez avancée pour avoir une bonne nomenclature.

Cependant, il faut que les chimistes actuels se servent de noms convenus; une nomenclature, au moins *provisoire*, leur est donc nécessaire.

Le jeune auteur a donc rendu un grand service à la science, en réunissant la nomenclature la plus généralement adoptée, et employée par un de nos plus célèbres professeurs.

L'auteur fait trois grandes divisions des corps simples et de leurs combinaisons.

I<sup>re</sup> DIVISION. *Corps simples non métalliques:*

II<sup>e</sup> DIVISION. *Corps simples métalliques.*

III<sup>e</sup> DIVISION. *Radiciaux binaires et ternaires acidifiés, combinés avec des bases.*

Il expose ensuite les différentes combinaisons de ces diverses substances, et les noms sous lesquels elles sont connues actuellement.

PREMIÈRE DIVISION.

CORPS SIMPLES NON MÉTALLIQUES.

- 1°. OXIGÈNE.
- 2°. HYDROGÈNE.
- 3°. BORE.
- 4°. CARBONE.
- 5°. PHOSPHORE.
- 6°. SOUFRE.
- 7°. CHLORE.
- 8°. IODÉ.
- 9°. AZOTE.
- 10°. FLUORE.
- 11°. CYANOGENÈ.

SECTION PREMIÈRE.

§ I<sup>er</sup>. OXIGÈNE.

*Nomenclature actuelle.*

*Nomenclature ancienne.*

Oxigène. . . . .	}	Empirée. Principe sorbible. — acidifiant. — respirable. Air déphlogistiqué. — vital. Oxigène.
Oxides. . . . .	}	Chaux métalliques. Fleurs métalliques. Thermoxides.
Protoxides. . . . .	}	Oxides au minimum. Oxidules ( <i>Klaproth.</i> )

Deuxotides. . . . . { Oxides au maximum.  
 Oxides (*Klaproth.*)

*Protoxides,*

*Ou premier degré d'oxygénation.*

Protoxide d'hydrogène.	Eau.
— de carbone. . . . .	{ Oxidules de carbone. Gaz oxide de charbon.
— de phosphore. . . . .	{ Oxide blanc de phosphore.
— de chlore, ou acide chloreux. . . . .	{ Euchlorine de ( <i>H. Davy.</i> ) Acide muriatique sur-oxygéné.
— d'azote. . . . .	{ Gaz nitreux déphlogistiqué. — nitreux de nitrogène. — nitreux. — de septone.
	{ Oxidule d'azote. Gaz oxide d'azote.
	{ Terre vitrifiable. — siliceuse.
	{ Silice.
— de zirconium.	Zircone.
— d'aluminium.	Alumine calcinée.

Toutes les terres, les alcalis, les oxides métalliques, . . . sont classés parmi les protoxides.

*Deutoxides,*

*Ou deuxième degré d'oxygénation des corps.*

Deuxotide de phosphore.	Oxide rouge de phosphore.
— de sodium.	Soude caustique.
— de potassium.	Potasse caustique.

Plusieurs oxides métalliques sont des deutoxides.

*Acides.*

Acide borique. . . . .	{ Sel sédatif. Acide boracique.
— carbonique. . . . .	{ Air fixe. Acide crayeux.
	{ . . . . .

*Nomenclature actuelle.*

*Nomenclature ancienne.*

Acide phosphorique.	Acide phosphorique.
— phosphoreux.	— phosphorique phlogistique.
— sulfurique. . . . .	Huile de vitriol.
— sulfureux. . . . .	Acide vitriolique.
— chlorique (MM. Gay-Lussac et Davy). . . . .	— sulfureux.
— chloreux. . . . .	— vitriolique phlogistique.
— iodique.	— muriatique hyper-oxigéné.
— nitrique. . . . .	— muriatique sur-oxigéné.
— nitreux. . . . .	Protoxide de chlore.
— cyanique (M. Gay-Lussac).	Oxiode (M. Davy).
— chloro-cyanique (M. Gay-Lussac).	Eau-forte.
— nitro-chlorique. . . . .	Acide nitreux blanc.
— arsénique.	— déphlogistique.
— molybdique.	Esprit de nitre fumant.
— chromique.	Acide nitreux fumant.
— tungstique. . . . .	Deutoxide d'azote.
— columbique.	Son existence n'est que soupçonnée.
— tellurique (M. Berzelius). . . . .	Acide prussique oxigéné.
— acétique. . . . .	Eau régale.
— malique. . . . .	Acide nitro-muriatique.
— oxalique. . . . .	— arsénical.
	— molybdique.
	— du Wolfram.
	— de la tungstène.
	C'est l'oxide de tellure.
	Vinaigre radical.
	Acide acéteux.
	Acides des pommes.
	— malusien.
	— d'oseille.
	— oxalin.
	— du sucre.
	— saccharin.

*Nomenclature actuelle.**Nomenclature ancienne.*

Acide benzoïque. . . . .	}	Acide benzonique.
— citrique.		Fleurs de benjoin.
— fungique (M. <i>Bracon-</i> <i>not</i> ). . . . .	}	Acide du citron.
— casique (M. <i>Paissé</i> ). .		Acides des champignons.
— gallique. . . . .	}	Acide particulier du café : c'est l'acide gallique, selon M. <i>Cadet</i> .
— kinique (M. <i>Vauque-</i> <i>lin</i> ). . . . .		Acide gallique.
— mellitique ( <i>Klaproth</i> ). .	}	Principe astringent.
— morique ou moroxo- lique ( <i>Klaproth</i> ). .		Acide particulier du kinkina.
— succinique.	}	— de l'honigstein.
— tartarique.		Acide d'une substance du tronc du mûrier.
— laccique (M. <i>Pearson</i> ). }	}	Acide du succin.
— camphorique.		— du tartre.
— mucique (M. <i>Thenard</i> ). }	}	— retiré de la laque. (Existence douteuse).
— pyro-tartarique. . . }		— du camphre.
— subérique.	}	— du sucre de lait.
— zumique ou zymique. }		— saccholactique.
	}	Esprit de tartre.
		Acide pyro-tartareux.
	}	— retiré du liège.
		— nancéique de M. <i>Bracon-</i> <i>not</i> , formé dans les vé- gétaux abandonnés à l'as- cescence. .

M. Pelletier lui a donné le nom de *zumique*, du mot grec *zumè*, ferment.

Acide urique.		
— rosacique (M. <i>Proust</i> ).	Se trouve dans le dépôt de l'urine.	
— amniotique (MM. <i>Vau-</i> <i>quelin</i> et <i>Buniva</i> ).	}	Retiré par évaporation de la li- queur de l'amuios de la vache.
— sébacique (M. <i>The-</i> <i>nard</i> ). . . . .		Acide sébacé.
— lactique. . . . .	}	— du suif.
— lithique. . . . .		Petit-lait aigri.
	}	Acide gallactique.
		— du calcul.
	}	— lithiasique.

Acide

*Nomenclature actuelle.*

*Nomenclature ancienne.*

Acide formique. . . . .	}	— Acide des fourmis.
		Combinaison d'acide acétique et malique, selon <i>Fourcroy</i> et <i>Vauquelin</i> .
— bombique. . . . .	}	Acide particulier, selon <i>Suërsin</i> .
		— du ver-à-soie.

SECTION DEUXIÈME.

§ 1<sup>er</sup>. HYDROGÈNE.

Hydrogène. . . . .	}	Gaz inflammable.
		Air inflammable.
Hydrogène proto-carburé. . . . .	}	Gaz inflammable moffétisé.
		charbonneux.
	}	des marais.
		hydro-carburé.
— pro-carburé.	}	— Hydrogène carboné.
— proto-phosphuré.		— oléfiant.
— per-phosphuré. . . . .	}	— phosphorique inflammable de <i>M. Gengembre</i> .
		— hydrogène phosphuré.
— phospho-sulfuré. . . . .	}	Produit de la décomposition des matières animales.
— azoté.		<i>Voyez</i> ammoniacque.
— zinqué. . . . .	}	Produit gazeux d'hydrogène et de zinc.
— arsenié.		— et d'arsenic.
— telluré.		— et de tellure.

*Hydrures.*

*Combinaisons solides de l'hydrogène avec les métaux et autres corps solides.*

Hydrure de soufre. . . . .	}	Soufre hydrogène.
		Hydrogène sur-sulfuré.
Hydrures du sodium, du potassium, du mercure, du tellure. . .		

*Hydracides.*

On appelle ainsi les corps simples ou composés acidifiés par l'hydrogène.

<i>Nomenclature actuelle.</i>	<i>Nomenclature ancienne.</i>
Acide hydro-sulfurique. (M. <i>Gay-Lussac</i> ). . .	} Gaz inflammable sulfuré. — hépatique.
— hydro-chlorique (MM. <i>Gay et Thenard</i> ). . .	
— hydro-iodique... (M. <i>Gay-Lussac</i> ).	} Acide marin fumant. Gaz muriatique.
— hydro-fluorique. . .	
— hydro-fluo-borique (MM. <i>Gay-Lussac et</i> <i>Thenard</i> ). . . . .	} Acide spathique. — fluorique.
— hydro-cyanique (M. <i>Gay-Lussac</i> ). . . . .	
	} — fluo-borique.
	} — prussien. — prussique.

*Hydrates* (M. Proust).

*Combinaison de l'eau avec les oxides métalliques* (1).

Hydrate de protoxide de sili- } Silice en gelée.  
cium. . . . . } Terre siliceuse.  
La même nomenclature s'applique à toutes les autres terres et  
aux alcalis.  
Elle s'applique également à plusieurs oxides métalliques, tels  
que ceux de zinc, de fer, d'étain...

§ II. BORE.

Bore (MM. *Thenard et Gay-* } Borium (M. *Davy*).  
*Lussac*. . . . . }  
Acide borique. . . . . } Sel sédatif.  
} Acide du borax.

*Borures.*

On appelle ainsi les combinaisons du bore avec les corps com-  
bustibles simples.  
Borure de fer.  
— de platine.

---

(1) J'ai annoncé le premier ces combinaisons dans ma *Théorie de la Terre*.



*Nomenclature actuelle.*

*Nomenclature ancienne.*

*Borates.*

*Borax.*

*Combinaisons de l'acide borique avec les bases salifiables.*

Proto-borate de silicium.	Borate de silice.
La même dénomination a lieu pour toutes les terres, les alcalis et plusieurs métaux.	
Deuto-borate de sodium.	Borate de soude saturé.
Sous-deuto-borate de sodium.	{ Borax brut.
	{ Tinckal.
Deuto-borate de potassium.	Borax végétal.

§ III. CARBONE.

Carbone. . . . .	{ Charbon pur.
	{ Diamant.
Charbon. . . . .	{ Combinaison du carbone avec de
	{ l'hydrogène et un peu d'oxi-
	{ gène.
Carbone et hydrogène.	<i>Voyez</i> hydrogène carboné.
— azoté.	<i>Voyez</i> cyanogène.
— phosphore et hydro-	} Gaz hydrogène phospho-carburé.
gène. . . . .	

*Carbures.*

*Combinaisons solides du carbone avec les corps combustibles simples.*

Carbure de phosphore.	
— de soufre.	
Per-carbure de soufre. . . . .	{ Alcool de soufre.
	{ Soufre carburé.
	{ — hydrogéné.
	{ — liquide.
Carbure d'azote.	{ Sulfure de carbone.
— de manganèse.	<i>Voyez</i> azoture de carbone.
Sous-carbure de fer.	Acier.
Per-carbure de fer. . . . .	{ Graphite.
	{ Crayon noir.
	{ Plombagine.

*Carbo-sulfures de M. Berzelius. Combinaisons du carbure de soufre avec des bases.*

*Combinaisons du carbone avec l'oxygène.*

Protoxide de carbone. . . . .	}	Oxide charbonneux.
		Gaz oxide de carbone.
Acide carbonique. . . . .	}	Air fixe.
		Acide charbonneux.

*Carbonate.*

*Combinaisons de l'acide carbonique avec des bases.*

Proto-carbonate de calcium. . . . .	}	Spath calcaire.
		Pierre à chaux.

La même dénomination doit être appliquée à toutes les combinaisons des terres, des alcalis, des oxides, métalliques, avec l'acide carbonique.

Sur-proto-carbonate de calcium. . . . .	}	Carbonate acide de chaux.
Sous-deuto-carbonate de sodium. . . . .		Soude crayeuse effervescente.
	}	Alcali fixe minéral effervescent.
Sous-deuto-carbonate de potassium. . . . .		Carbonate sur-saturé de soude.
	}	Potasse carbonatée.
		Carbonate sur-saturé de potasse.

Les mêmes dénominations doivent être données aux combinaisons de l'acide carbonique avec plusieurs oxides métalliques.

#### § IV. PHOSPHORE.

Phosphore.

Phosphore de Kunckel.

*Combinaisons du phosphore avec l'oxygène.*

Protoxide de phosphore.	}	Oxide blanc de phosphore.
Deutotide de phosphore.		— rouge de phosphore.
Acide phosphoreux. . . . .	}	Acide phosphorique phlogistique.
— phosphorique.		— phosphorique.

*Nomenclature actuelle.**Nomenclature ancienne.**Phosphures.**Combinaisons du phosphore avec les corps combustibles simples.*

Phosphure de carbone.  
 — de soufre.  
 — de sodium.  
 — de potassium.  
 — de différents métaux.

*Oxi-phosphures.**Combinaisons du phosphore avec les oxides métalliques.*

Proto-oxi-phosphures de ba- }  
 rium. . . . . } Phosphure de baryte.

La même dénomination doit être donnée à toutes les combinaisons du phosphore avec toutes les terres, et à celles des alcalis.

*Phosphates.**Combinaisons de l'acide phosphorique avec les bases.*

Proto-phosphate de calcium. }  
 } Phosphate de chaux.  
 } Terre des os.  
 } Apatite.

La même dénomination doit être donnée à toutes les combinaisons de l'acide phosphorique avec les terres, les alcalis et les oxides métalliques.

*Phosphites.**Combinaisons de l'acide phosphoreux avec les bases.*

Proto-phosphite de magné- }  
 sium. . . . . } Phosphite de magnésie.

La même dénomination doit être donnée à toutes les combinaisons de l'acide phosphoreux avec les terres, les alcalis et les oxides métalliques.

## § V. SOUFRE.

Soufre. . . . . Soufre.

*Combinaisons acides du soufre avec l'hydrogène et l'oxigène.*

Acide hydro-sulfurique. . . }  
 } Gaz hépatique.  
 } — inflammable sulfuré.

*Nomenclature actuelle.**Nomenclature ancienne.*

Acide sulfurique.

Acide vitriolique.

— sulfureux.

— sulfureux volatil.

*Sulfures.**Combinaisons du soufre avec les corps combustibles simples.*

Sulfure de potassium.

— de sodium.

— du fer.

Pyrite martiale.

. . . . .

*Oxi-sulfures (M. Gay-Lussac).**Combinaisons triples d'oxigène de soufre, et d'un métal.*

Proto-sulfure de calcium.

Foie de soufre calcaire.

Deuto-oxi-sulfure de potas-  
sium. . . . .

} Foie de soufre de potasse.

Sous-deuto-oxi-sulfure d'an-  
timoine. . . . .{ Oxide d'antimoine sulfuré rouge.  
Kermès minéral.Per-deutoxide-sulfure d'an-  
timoine. . . . .

} Soufre doré d'antimoine.

*Hydro-sulfates.**Hydro-sulfures.**Combinaisons de l'acide hydro-sulfurique avec les bases.*

Hydro-sulfate d'ammoniaque.

{ Liqueur fumante de Boyle.  
Hydro-sulfure d'ammoniaque.*Hydro-sulfates sulfurés.**Hydro-sulfures sulfurés.**Combinaisons des hydro-sulfates avec le soufre.*Hydro-sulfate sulfuré de cal-  
cium. . . . .

} Hydro-sulfure sulfuré de chaux.

Les mêmes dénominations doivent être données à toutes les  
semblables combinaisons des terres, des alcalis.*Sulfates.**Combinaisons de l'acide sulfurique avec les bases.*

Proto-sulfate d'aluminium.

Sulfate d'alumine.

Sur-proto-sulfate d'alumi-  
nium. . . . .

} — acide d'alumine.

. . . . .

*Nomenclature actuelle.*

*Nomenclature ancienne.*

*Sulfites.*

*Combinaisons de l'acide sulfureux avec les bases.*

Proto-sulfite d'aluminium. . . Sulfite d'alumine.  
 Deuto-sulfite de potassium. . . — de potasse.

*Sulfites sulfurés.*

*Combinaisons des sulfites avec le soufre.*

Proto-sulfite sulfuré de cal- } Sulfite sulfuré de chaux.  
 cium. . . . . }

§ VI. CHLORE.

Chlore (MM. *Thenard et Gay-* { Acide marin déphlogistiqué.  
*Lussac.* . . . . . } — muriatique oxygéné.  
 Chlorine (M. *Davy*).

*Combinaisons acides du chlore avec l'hydrogène, l'oxygène et le cyanogène.*

Acide hydro-chlorique. . . { Acide marin fumant.  
 — chloreux ou protoxide } — hydro-muriatique.  
 du chlore. . . . . { — muriatique sur-oxygéné.  
 — chlorique (M. *Gay-* } Euchlorine (M. *Davy*).  
*Lussac*). . . . . } Acide muriatique hyper-oxygéné.  
 — chloro-cyanique (M. } — prussique oxygéné.  
*Gay-Lussac*). . . . . }  
 — carbo-hydro-chlorique. — phosgène (M. *Davy*).

*Chlorures.*

*Combinaisons du chlore avec les corps combustibles simples.*

Chlorure de soufre. . . . { Soufre oxi-muriaté.  
 — d'azote. . . . . } Sulfurane (M. *Davy*).  
 — d'étain. . . . . } Acide muriatique oxi-azoté.  
 Beurre d'étain.  
 Liqueur fumante de *Libavius*.

*Oxi-chlorures.**Combinaisons du chlore avec les oxides métalliques.*

Protoxi-chlorure de zinc. Chlorure de zinc.

. . . . .

*Chlorates.**Muriates sur-oxigénés.**Combinaisons de l'acide chlorique avec les bases.*

Proto-chlorate d'aluminium. Chlorate d'alumine.

. . . . .

*Hydro-chlorates.**Muriates.**Combinaisons de l'acide hydro-chlorate avec les bases.*

Proto-hydro-chlorate de calcium. } Sel marin de chaux.

Deuto-hydro-chlorate de sodium. } — marin.

. . . . .

## § VII. IODE.

Iode (M. Gay-Lussac). Iodine (M. Davy).

*Iodures.**Combinaisons de l'iode avec les corps combustibles simples.*

Iodure de phosphore.

*Iodates.**Oxiodes (M. Davy).**Combinaisons de l'acide iodique avec les bases.*

Proto-iodate de calcium. Iodate de chaux.

*Hydriodates.**Combinaisons de l'acide hydriodique avec les bases.*

Proto-hydriodate de calcium. Hydriodate de chaux.

*Hydriodates iodurés.**Combinaisons des hydriodates avec l'iode.*

Proto-hydriodate ioduré de calcium. } Hydriodate ioduré de chaux.

## § VIII.

§ VIII. AZOTE.

Azote. . . . .	{ Air vicié. Gaz phlogistique. <i>Voyez ammoniac.</i> <i>Voyez cyanogène.</i> Chlorure d'azote. Iodure d'azote. Acide chloro-cyanique. — hydro-cyanique.
— hydrogéné.	
— carboné.	
— et chlore.	
— et iode.	
— carbone et chlore.	
— et hydrogène.	

*Azotures.*

*Combinaisons solides de l'azote avec les corps combustibles simples.*

Azoture de carbone.

*Combinaisons de l'azote avec l'oxygène.*

Protoxide d'azote. . . . .	{ Gaz nitreux déphlogistique. — oxide d'azote. — nitreux. Acide nitreux. Eau forte.
Deutoxide d'azote.	
Acide nitreux.	
— nitrique.	

*Nitrates.*

*Nitres.*

*Combinaisons de l'acide nitrique avec des bases.*

Proto-nitrate de calcium.	Nitre calcaire.
Deuto-nitrate de potassium.	{ Nitre. Salpêtre.

*Nitrites.*

*Combinaisons de l'acide nitreux avec des bases.*

Proto-nitrite de calcium.	Nitrite de chaux.
Deuto-nitrite de potassium.	Nitrite de potasse.

§ IX. FLUORE.

Fluore. . . . .	{ Radical de l'acide hydro-fluor- rique. Fluorine (M. Davy).
-----------------	--

*Nomenclature actuelle.**Nomenclature ancienne.**Combinaisons du fluore avec l'hydrogène.*

Acide hydro-fluorique. . . { Acide fluorique.  
— spatique.

*Hydro-fluates.* . . . . . *Fluate.*

*Combinaisons de l'acide hydro-fluorique avec les bases.*

Proto-hydro-fluate de cal- } Spath fluor.  
cium. . . . . }  
Dento-hydro-fluate de so- } Fluate de soude.  
dium. . . . . }  
Deuto-hydro-fluate de potas- } Fluate de potasse.  
sium. . . . . }

*Hydro-fluo-borates.* . . . . . *Fluo-borates.*

*Combinaisons de l'acide hydro-fluo-borique avec les bases.*

Hydro-fluo-borate de calcium. Fluo-borate de chaux.

## § X. CYANOGENÈ.

Cyanogène (de M. *Gay-Lussac*). . . . . { Radical de l'acide prussique.  
Matière colorante du bleu de  
Prusse.

*Combinaisons acides du cyanogène avec l'oxygène, l'hydrogène et le chlore.*

Acide hydro-cyanique. Acide prussique.  
— chloro-cyanique. — prussique oxigéné.

*Cyanures.**Combinaisons du cyanogène avec les corps combustibles simples.*

Cyanure de mercure.

*Oxi-cyanures, ou cyanures d'oxides.**Combinaisons du cyanogène avec les oxides métalliques.*

Cyanure de sodium.  
Cyanure de potassium.

*Hydro-cyanates.* . . . . . *Prussiates.*

*Combinaisons de l'acide hydro-cyanique avec les bases.*

Proto-hydro-cyanate de fer. Prussiate de fer.



*Nomenclature actuelle.*

*Nomenclature ancienne.*

*Hydro-cyanatés triples.*

*Prussiates triples.*

*Combinaisons de l'acide hydro-cyanique avec les bases.*

Proto-hydro-cyanate de magnésium et de deutocide de fer. . . . . } Prussiate de fer et de magnésie.

§ XI. AMMONIAQUE, OU HYDROGÈNE AZOTÉ.

Ammoniaque. . . . . { Alkali volatil caustique.  
 — sulfuré. . . . . — fluor.  
 — ioduré. . . . . Voyez Sulfure d'ammoniaque.  
 — cyanogène. . . . . Voyez Iodure d'ammoniaque.  
 . . . . . Voyez Cyanure d'ammoniaque.

*Ammoniates. Ammoniuers.*

*Combinaisons de l'ammoniaque avec les oxides métalliques.*

Proto-ammoniate de fer. Oxide de fer ammoniacal.  
 Deuto-ammoniate de zinc: — de zinc ammoniacal.

*Combinaisons de l'ammoniaque avec les acides et avec les hydracides.*

Ammoniaque et acide borique.  
 — carbonique.

DEUXIÈME DIVISION.

*Corps simples métalliques.*

MÉTAUX (1): . . . . .

L'auteur les divise en six sections.

1<sup>ere</sup> SECTION. . . . . { SILICIUM.  
 ZIRCONIUM.  
 ALUMINIUM.  
 YTTRIUM.  
 GLUCINIUM.  
 MAGNÉSIUM.

---

(1) Je suis le premier qui, dans mes *Leçons de Minéralogie*, ai proposé cette classification, en classant les terres et les alcalis avec les substances métalliques.

	}	CALCIUM.
		STRONTIUM.
II <sup>e</sup> SECTION. . . . .		BARIUM.
	}	Sodium.
		Potassium.
	}	Manganèse.
III <sup>e</sup> SECTION. . . . .		Zinc.
		Fer.
	}	Étain.
		Arsenic.
	}	Molybdène.
		Chrome.
		Tungstène.
	}	Colombium.
IV <sup>e</sup> SECTION. . . . .		Antimoine.
	}	Urane.
		Cérium.
		Cobalt.
	}	Titane.
		Bismuth.
	}	Cuivre.
		Tellure.
		Nickel.
V <sup>e</sup> SECTION. . . . .	}	Plomb.
		Mercure.
	}	Osmium.
		Argent.
	}	Palladium.
VI <sup>e</sup> SECTION. . . . .		Rhodium.
		Platine.
	}	Or.

L'auteur considère ensuite chacune de ces substances en particulier.

*Nomenclature actuelle.*

*Nomenclature ancienne.*

	<i>Silicium.</i>
Silicium.	Métal de silice.
Protoxide de silicium.	Terre silicée et silice.
— de silicium et eau.	<i>Voyez hydrate.</i>

*Zirconium.*

Zirconium.

Métal de la zircône.

*Nomenclature actuelle.*

*Nomenclature ancienne.*

*Combinaisons du protoxide de zirconium avec les acides et les hydracides.*

- Protoxide de zirconium et acide borique.  
 — et acide carbonique.  
 — et acide phosphorique.  
 Il en faut dire autant de tous les acides.

*Aluminium.*

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Aluminium.                     | Métal de l'alumine.          |
| Protoxide d'aluminium. . . . . | { Terre d'alun.              |
|                                | { Argile.                    |
| — et eau.                      | <i>Voyez hydrate.</i>        |
| — et phosphore.                | <i>Voyez oxi-phosphures.</i> |
| — et soufre.                   | <i>Voyez oxi-sulfures.</i>   |
| — et chlore.                   | <i>Voyez oxi-chlorures.</i>  |

*Combinaisons du protoxide d'aluminium avec les acides et les hydracides.*

- Protoxide d'aluminium et d'acide borique.  
 — acide carbonique.  
 — acide arsénique.

Les mêmes dénominations doivent avoir lieu pour les combinaisons des métaux, des alcalis avec les corps simples, tels que le soufre, le charbon, le chlore, . . . ainsi qu'avec les acides et les hydracides.

Les mêmes dénominations doivent également avoir lieu pour les combinaisons de toutes les substances métalliques avec les corps simples, tels que le soufre, le charbon, . . . les acides et les hydracides.

Il faut suivre l'auteur dans les détails qu'il donne sur chacune de ces combinaisons. Il rapporte les différens noms sous lesquels elles sont connues.

TROISIÈME DIVISION.

Elle contient les radicaux des acides, des végétaux et animaux.

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| RADICAL acétique. | RADICAL fungique. |
| — malique.        | — gallique.       |
| — oxalique.       | — kinique.        |
| — benzoïque.      | — mellitique.     |
| — citrique.       | — morique.        |

RADICAL mucique.

— pyro-tartarique.

— subérique.

— zumique.

— urique.

— succinique.

— tartarique.

— camphorique.

RADICAL rosacique.

— Amniotique.

— sébacique.

— lactique.

— margarique.

— oléique.

— butyrique.

L'auteur considère ensuite chacune de ces substances en particulier.

*Nomenclature actuelle.**Nomenclature ancienne.*§ I<sup>er</sup>. ACIDE ACÉTIQUE.

Acide acétique. . . . . { Vinaigre radical.  
Acide acéteux.

*Acétates.**Combinaisons de l'acide acétique avec des bases.*

Proto-acétate de zirconium. Acétate de-zircône.

. . . . .  
Deuto-acétate de potassium. { — de potasse.  
Terre foliée de tartre.

Les mêmes dénominations doivent être données à toutes les combinaisons de l'acide acétique avec les différentes bases.

Elles doivent également être données à toutes les combinaisons des acides végétaux et animaux avec des bases.

## § II. ACIDE MALIQUE.

Acide malique. Acide des pommes.

*Malates.**Combinaisons de l'acide malique avec des bases.*

## § III. ACIDE OXALIQUE.

Acide oxalique. . . . . { Acide de l'oseille.  
— saccharin.

*Oxatates.**Combinaisons de l'acide oxalique avec des bases.*

*Nomenclature actuelle.**Nomenclature ancienne.*

## § IV. ACIDE BENZOÏQUE.

Acide benzoïque.

Acide du benjoin.

*Benzoates.**Combinaisons de l'acide benzoïque avec des bases.*

## § V. ACIDE CITRIQUE.

Acide citrique.

Acide du citron.

*Citrates.**Combinaisons de l'acide citrique avec les bases.*

## § VI. ACIDE FUNGIQUE.

Acide fungique.

Acide des champignons.

*Fungates.**Combinaisons de l'acide fungique avec les bases.*

## § VII. ACIDE GALLIQUE.

Acide gallique.

Acide gallique.

*Gallates.**Combinaisons de l'acide gallique avec des bases.*

## § VIII. ACIDE KINIQUE.

Acide kinique.

Acide de kinkina.

*Kinates.**Combinaisons de l'acide kinique avec des bases.*

## § IX. ACIDE MELLITIQUE.

Acide mellitique.

Acide honigstique.

*Mellitates.**Combinaisons de l'acide mellitique avec des bases.*

## § X. ACIDE MORIQUE.

Acide morique. . . . . { Acide moroxolique.  
— du mûrier.

*Morates.**Combinaisons de l'acide morique avec des bases.*

## § XI. ACIDE SUCCINIQUE.

Acide succinique. Acide du succin.

*Succinates.**Combinaisons de l'acide succinique avec des bases.*

## § XII. ACIDE TARTARIQUE.

Acide tartarique. Acide du tartre.

*Tartrates. Tartrites.**Combinaisons de l'acide tartarique avec des bases.*

## § XIII. ACIDE CAMPHORIQUE.

Acide camphorique. Acide du camphre.

*Camphorates.**Combinaisons de l'acide camphorique avec des bases.*

## § XIV. ACIDE MUCIQUE.

Acide mucique. . . . . { Acide muqueux.  
— saccholactique.*Mucates. Saccholactates, mucites.**Combinaisons de l'acide mucique avec des bases.*

## § XV. ACIDE PYRO-TARTARIQUE.

Acide pyro-tartarique. Acide pyro-tartareux.

*Pyro-tartrates.**Combinaisons de l'acide pyro-tartarique avec des bases.*

## § XVI. ACIDE SUBÉRIQUE.

Acide subérique. Acide du liége.

*Subérates.**Combinaisons de l'acide subérique avec des bases.*

## § XVII.

*Nomenclature nouvelle.**Nomenclature ancienne.*

## § XVII. ACIDE ZUMIQUE.

Acide zumique.

Acide nancéïque.

*Zumiates.**Combinaisons de l'acide zumique avec des bases.*

## § XVIII. ACIDE URIQUE.

Acide urique.

Acide lithique de *Schéele*.*Urates.**Combinaisons de l'acide urique avec des bases.*

## § XIX. ACIDE ROSACIQUE.

Acide rosacique.

*Rosates.**Combinaisons de l'acide rosacique avec des bases.*

## § XX. ACIDE AMNIOTIQUE.

Acide amniotique.

Acide amnique.

*Amniotatés.**Amniates.**Combinaisons de l'acide amniotique avec des bases.*

## § XXI. ACIDE SÉBACIQUE.

Acide sébacique.

Acide des graisses.

*Sébates.**Combinaisons de l'acide sébacique avec des bases.*

## § XXII. ACIDE LACTIQUE.

Acide lactique.

Acide du lait.

*Lactates.**Combinaisons de l'acide lactique avec des bases.*

## § XXIII. ACIDE MARGARIQUE.

Acide margarique (*M. Chevreul*). Margarine (*M. Chevreul*).*Margarates.**Combinaisons de l'acide margarique avec des bases.*

Tome LXXXIV. FÉVRIER au 1817.

T

## § XXIV ACIDE OLÉIQUE.

Acide oléique (M. Chevreul). Graisse fluide (M. Chevreul).

*Oléates.**Combinaisons de l'acide oléique avec des bases.*

## § XXV. ACIDE BUTYRIQUE (M. Chevreul).

Acide qui se trouve dans le beurre : il est la cause de son odeur.

*Butyrates.**Combinaisons de l'acide butyrique avec des bases.*

## PRINCIPES IMMÉDIATS DES VÉGÉTAUX ET DES ANIMAUX.

Sucre.	Sucre.
Mannite (M. Thenard).	Principale substance des mannes.
Asparagine (MM. Vauquelin } Robiquet). . . . . }	Matière particulière des asperges.
Amidon.	Matière amidacée.
Arome.	Esprit recteur.
Gomme.	Mucilage.
Bassorine (M. J. Pelletier). . . }	Principe particulier de quelques gommés résines.
Huiles fixes. . . . . }	Huile douce.
— volatiles.	— grasse.
Résines.	Huiles essentielles.
Olivine (M. J. Pelletier). . . }	Résines.
Caoutchouc.	Matière particulière de la gomme d'olivier.
Camphre.	Résine élastique.
Alcool.	Camphre.
Ether.	Esprit de vin.
— sulfurique.	Ether.
— phosphorique.	— vitriolique.
— arsénique.	
— nitrique.	— nitreux.
— hydriodique.	
— hydro-chlorique.	— marin.
— hydro-fluorique.	— fluorique.



*Nomenclature nouvelle.*

*Nomenclature ancienne.*

Ether butyrique. — acétique.	Ether acéteux.
Hématine (M. <i>Chevreul</i> ).	{ Principe colorant du bois de cam- pèche.
Santaline (M. <i>J. Pelletier</i> ).	
Gluten.	Principe colorant du santal.
Ferment.	Gluten.
Inuline. . . . .	{ Substance particulière de la ra- cine d'aunée.
Ulmine (M. <i>Klaproth</i> ).	
Sarcocolle.	Produit d'une espèce d'orme.
Extractif.	Matière extractive.
Picrotoxine (M. <i>Boullay</i> ).	{ Principe amer de la coque du Le- vant.
Polychroïte (M. <i>Bouillon- Lagrange</i> ).	
Fungine (M. <i>Braconnot</i> ).	{ Matière colorante du safran.
Fibrine.	
Albumine.	Partie fibreuse des champignons.
Gélatine.	
Caséum.	Colle forte.
Adipocire de Fourcroy. . . .	{ Substance grasse du cadavre. Blanc de baleine.
Urée.	
Osmazome (M. <i>Thenard</i> ).	{ Partie très-nutritive retirée des chairs musculaires.
Picromel (M. <i>Thenard</i> ).	

.....  
Ce que nous venons de dire de cet ouvrage en fait assez voir l'utilité. Ceux qui veulent connoître la nomenclature actuelle PROVISOIRE de la Chimie, et en lire les ouvrages, ne sauroient trop l'étudier. Cependant, il s'y est glissé quelques erreurs.

Je dis provisoire; car il y a déjà plusieurs autres nouveaux noms proposés, comme je l'ai dit dans le *Discours préliminaire*, et sans doute quelques-uns seront adoptés aussi provisoirement.

Ces changemens sont des suites nécessaires du progrès des connoissances. Mais ils doivent être faits avec discernement.

---

---

## QUELQUES NOUVELLES RECHERCHES SUR LA FLAMME;

PAR SIR HUMPHRY DAVY.

*Extrait des Transactions Philosophiques. Londres, 1817.*

MÉMOIRE LU DEVANT LA SOCIÉTÉ ROYALE,

Le 16 janvier 1817.

---

DANS trois Mémoires que la Société royale a bien voulu honorer d'une place dans ses *Transactions*, j'ai décrit un grand nombre d'expériences sur la combustion, qui font voir qu'à l'aide de différentes influences réfrigérantes, on peut empêcher ou arrêter l'explosion de mélanges gazeux. Ces expériences m'ont conduit à découvrir un tissu perméable à la lumière et à l'air, mais imperméable à la flamme; c'est une gaze de fil de métal à l'épreuve de la lampe, dont on se sert généralement aujourd'hui dans toutes les mines où l'air inflammable domine; invention qui a pour but de mettre à l'abri du danger la vie des mineurs. Dans une courte Notice insérée dans le n° 3 du *Journal des Sciences et Arts*, j'ai rendu compte de quelques nouveaux résultats sur la flamme; résultats qui prouvent que l'intensité de la lumière des flammes dépend principalement de l'intensité de la production et de l'ignition d'une matière solide dans la combustion, et que dans ce procédé la chaleur et la lumière sont presque des phénomènes indépendans. Depuis que cette Notice a été imprimée, j'ai fait une multitude de recherches sur la flamme, et comme elles me paroissent jeter quelques nouvelles lumières sur ce sujet important, et conduire à quelques vues pratiques qui ont du rapport avec les arts utiles, je vais les mettre sous les yeux de la Société royale.

Pour mettre plus de clarté dans les détails, je diviserai mon sujet en quatre chapitres. Dans le premier, je discuterai les effets de la raréfaction, en supprimant en partie la pression de l'at-

mosphère sur la flamme et sur l'explosion. Dans le second, je considérerai les effets de la chaleur dans la combustion. Dans le troisième, je considérerai l'effet du mélange des substances gazeuses sans les cuisager en combustion sur la flamme et l'explosion. Dans le quatrième, j'offrirai quelques vues générales sur la flamme, et j'indiquerai des applications pratiques et théoriques indubitables.

## CHAPITRE PREMIER.

*Sur l'effet de la raréfaction en supprimant en partie la pression de l'atmosphère sur la flamme et sur l'explosion.*

Ceux qui les derniers ont fait des expériences sur le vide de Boyle, ont observé que la flamme cessoit dans un air hautement raréfié; mais le degré de raréfaction nécessaire pour cet effet a été différemment établi. M. de Grothuis, un de ceux qui a examiné ce sujet, a prétendu qu'un mélange d'oxygène et d'hydrogène seize fois raréfié, ne donnoit plus d'explosion par l'étincelle électrique, et qu'un mélange de chlorure et d'hydrogène seulement raréfié six fois, ne pouvoit pas faire explosion; proposition qu'il généralise en supposant que la raréfaction a le même effet, soit qu'elle soit produite par l'absence de la pression, ou par la chaleur.

Je ne discuterai point ici les expériences de cet ingénieux auteur; mes résultats et mes conclusions sont absolument différens des siens, et j'espère pouvoir démontrer dans le cours de ces recherches, la cause de cette différence. Je vais établir les observations qui ont dirigé mes recherches.

Lorsque le gaz hydrogène lentement produit par un mélange convenable à l'orifice d'un tube de verre, comme dans l'expérience nommée la *chandelle philosophique*, de manière à fournir un jet de flamme d'environ un sixième de pouce de haut, fut introduit dans le récipient d'une pompe à air, contenant de 200 à 500 pouces cubes d'air, la flamme s'agrandit à mesure que le récipient s'épuisait; et lorsque la jauge indiquoit une pression de quatre à cinq fois moindre que celle de l'atmosphère au *maximum* de son volume, elle diminuoit graduellement au-dessous; mais elle brûloit au-dessus jusqu'à ce que la pression fût de 7 à 8 fois moindre, et alors elle s'éteignoit.

Pour m'assurer si l'effet provenoit du manque d'oxygène, je

fis usage d'un jet plus grand avec le même appareil; la flamme alors, à mon grand étonnement, brûla plus long-temps, l'atmosphère ayant été raréfié dix fois, et cela à plusieurs reprises. Lorsque j'employai un jet plus considérable, la pointe du tube de verre devint d'une chaleur blanchâtre et continua à rougir jusqu'à ce que la flamme fut éteinte. J'imaginai aussitôt que la chaleur communiquée au gaz par le tube étoit cause que la combustion duroit plus long-temps dans les dernières expériences où j'avois fait usage d'une flamme plus grande. Les expériences suivantes confirmèrent cette conclusion. J'appliquai autour de la cime du tube un morceau de fil de platine, de manière qu'il se trouvoit placé au milieu et au-dessus de la flamme. Le jet de gaz d'un sixième de ponce de haut s'alluma et l'exhaustion eut lieu. Le fil de platine devint bientôt d'une chaleur blanchâtre au centre de la flamme, et vers le sommet une petite pointe du fil tomba en fusion. La chaleur blanche continua jusqu'à ce que la pression fut dix fois moindre. Lorsqu'elle le fut dix fois, le fil de platine rougit à sa partie supérieure, et tant qu'il resta à ce degré de chaleur, le gaz quoiqu'éteint en dessous, continua de brûler en contact avec le fil chaud, et la combustion ne cessa que lorsque la pression fut réduite treize fois.

Il paroît, d'après ce résultat, que la flamme de l'hydrogène ne s'éteint dans les atmosphères raréfiées, que lorsque la chaleur qu'elle produit ne peut pas conserver la combustion, ce qui semble avoir lieu lorsqu'elle est incapable de communiquer une ignition visible au métal; et comme c'est la température requise pour l'inflammation de l'hydrogène dans les pressions ordinaires, il paroît que sa *combustibilité* n'augmente ni ne diminue par la raréfaction provenant de l'éloignement de la pression.

D'après ce que je viens de dire relativement à l'hydrogène, il s'ensuivra que parmi les autres corps combustibles, ceux qui exigent pour leur combustion une chaleur moindre, doivent brûler dans un air plus raréfié que ceux qui produisent plus de chaleur dans leur combustion, les autres circonstances étant les mêmes dans un air plus raréfié, que ceux qui donnent peu de chaleur. Toutes les expériences que j'ai faites confirment ces conclusions. Ainsi le gaz huileux, qui approche beaucoup de l'hydrogène, dans la chaleur produite par sa combustion, et qui n'exige pas une température beaucoup plus élevée pour sa combustion, lorsque sa flamme provient d'un jet de gaz d'une vessie unie à un petit tube garni d'un fil de

platine, dans les mêmes circonstances que l'hydrogène, cessa de brûler lorsque la pression eut diminué de dix à onze fois; et les flammes de l'alcool, ainsi que celles d'un cierge, qui pour la volatilisation et la décomposition de leur matière combustible demandent une consommation plus grande de chaleur, s'éteignirent lorsque la pression étoit cinq ou six fois moindre sans le fil de platine, et sept ou huit fois moindre lorsque le fil se trouvoit dans la flamme. L'hydrogène légèrement carburé qui, comme on le verra ci-après, produit moins de chaleur dans la combustion qu'aucun autre gaz combustible ordinaire, l'oxide carbonique excepté, et qui exige pour son inflammation une température plus élevée que toute autre, s'éteignit lors même que le tube étoit armé de fil, la pression étant au-dessous d'un quart.

La flamme de l'oxide carbonique qui, quoiqu'il ne produise qu'une chaleur foible dans la combustion, est aussi inflammable que l'hydrogène, brûla lorsque je fis usage du fil, la pression étant un sixième.

La flamme de l'hydrogène sulfuré, dont la chaleur est en quelque sorte absorbée par le soufre que produit sa décomposition durant sa combustion dans l'air raréfié, lorsqu'elle brûla dans le même appareil que le gaz huileux et les autres gaz, s'éteignit, la pression étant un septième.

Le soufre, qui pour sa combustion demande une température plus basse que toute autre substance ordinaire inflammable, excepté le phosphore, brûla dans un air quinze fois raréfié, avec une flamme bleue très-foible; et à cette pression, la flamme chauffa à une rougeur foncée un fil de platine, et elle ne s'éteignit que lorsque la pression fut réduite à un vingtième (1).

Le phosphore, comme l'a démontré M. Van Marum, brûle dans une atmosphère raréfiée 60 fois; et j'ai trouvé que l'hydrogène phosphoré produisoit une lumière très-vive, lorsqu'on

---

(1) La température de l'atmosphère diminue en raison de sa hauteur; c'est à quoi il faut faire attention dans les conclusions relatives à la combustion dans les régions supérieures de l'atmosphère, et l'élevation doit être tant soit peu plus basse que dans la progression arithmétique, la pression décroissant dans la progression géométrique.

Cependant il y a tout lieu de croire qu'un cierge s'éteindroit à une élévation de 8 à 10 milles, l'hydrogène entre 12 et 13, et le soufre entre 15 et 16.

l'admettoit dans le meilleur vide possible au moyen d'une excellente pompe de la façon de Nairn.

Le mélange de chlorine et d'hydrogène s'enflamme à une température beaucoup plus basse que celle de l'hydrogène et de l'oxigène, et produit un degré considérable de chaleur dans la combustion; il étoit donc probable qu'il supporteroit un plus grand degré de raréfaction sans que son pouvoir d'explosion fût détruit; et c'est le cas d'après plusieurs expériences, malgré l'assertion contraire de M. de Grotthus. L'oxigène et l'hydrogène dans la proportion propre à former l'eau, ne donneront point d'explosion par l'étincelle électrique lorsqu'ils ont été raréfiés dix-huit fois; mais l'hydrogène et la chlorine en proportion pour former le gaz acide muriatique, donnent un éclair dans les mêmes circonstances, et ils se combinèrent avec une inflammation visible, lorsque l'étincelle les eut traversés, l'exhaustion étant à un vingt-quatrième.

L'expérience sur la flamme d'hydrogène avec le fil de platine, et qui soutient bien les flammes des autres gaz, fait voir qu'en conservant la chaleur dans un air raréfié, ou en donnant de la chaleur à un mélange, l'inflammation, dans les circonstances ordinaires, peut être continuée lors même qu'elle est éteinte. Tel est aussi le cas dans d'autres expériences, lorsque la chaleur est communiquée d'une manière différente; ainsi lorsque le camphre fut brûlé dans un tube de verre de manière à en rendre la partie supérieure rouge de chaleur, l'inflammation continua lorsque la raréfaction étoit neuf fois, au lieu que dans un air seulement raréfié six fois, elle n'auroit pas continué; mais le camphre étant brûlé dans un tube épais de métal, l'inflammation n'auroit pas pu beaucoup échauffer.

En amenant un peu de naphte en contact avec un fer rouge, elle donna une flamme foible et légère, lorsqu'il ne restoit dans le récipient qu'un trentième de la quantité originelle d'air, quoique sans chaleur étrangère, la flamme s'éteignit lorsque la quantité étoit d'un sixième.

Je raréfiâi un mélange d'oxigène et d'hydrogène avec la pompe à air jusqu'à dix-huit fois environ; et lorsqu'il ne pouvoit plus être enflammé par l'étincelle électrique, je chauffai ensuite fortement la partie supérieure du tube, jusqu'à ce que le verre recommençât à s'amollir et que l'étincelle passât; j'observai alors une lueur foible qui n'atteignoit point l'intérieur du tube; les gaz échauffés parurent seulement entrer en inflammation. Cette

dernière

dernière expérience demande beaucoup de soin. Si l'exhaustion est trop forte, ou si la chaleur s'élève trop lentement, elle ne réussit pas; et si la chaleur s'élève assez haut pour rendre le verre lumineux, l'éclair, qui est extrêmement foible, n'est pas visible. Il est difficile d'obtenir le degré convenable d'exhaustion et de donner le degré exact de chaleur. Cependant je suis parvenu trois fois à obtenir ces résultats. M. Brande a été témoin de l'une de ces expériences.

Pour approfondir encore plus cette recherche, j'ai fait une suite d'expériences sur la chaleur produite par quelques gaz inflammables en combustion. En comparant la chaleur communiquée aux fils de platine par des flammes du même volume, il fut évident que l'hydrogène et le gaz huileux dans l'oxygène, et l'hydrogène dans la chlorure, produisent une bien plus grande intensité de chaleur en combustion, que les autres substances gazeuses que j'ai dit brûler dans l'oxygène; mais il est impossible de former une échelle exacte d'après des observations de cette espèce. J'essayai d'obtenir quelques approximations, en brûlant des quantités égales de différens gaz dans les mêmes circonstances, et en appliquant la chaleur à un appareil susceptible d'être mesuré. A cet effet, j'armai d'un système de robinets un récipient de gaz sous lemercure, aboutissant à un fort tube de platine qui avoit une petite ouverture. Je plaçai au-dessus un vase de cuivre rempli d'huile d'olives, où je mis un thermomètre. Cette huile fut chauffée à 212°, pour empêcher qu'il n'y eût aucunes différences dans la communication de la chaleur par la condensation de la vapeur aqueuse. La pression fut la même pour les différens gaz, qui furent consumés, autant que possible, dans le même temps, et la flamme appliquée au même point de la coupe de cuivre, dont j'essuyai le fond après chaque expérience.

Voici les résultats :

La flamme du gaz huileux fit monter le thermomètre, à. . . . .	270°
de l'hydrogène, à. . . . .	258
de l'hydrogène sulfuré, à. . . . .	252
du gaz de charbon, à. . . . .	256
de l'oxidé gazeux carbonique, à . . . . .	218

Les quantités d'oxygène consumées (y comprise aussi celle absorbée par l'hydrogène) seront, en supposant la combustion parfaite, pour

le gaz huileux 6, pour l'hydrogène sulfuré 3, pour l'oxide carbonique 1. Le gaz de charbon ne contenoit qu'une très-petite proportion de gaz huileux ; en le supposant de l'hydrogène fortement carburé, il auroit consumé 4 d'oxigène. En prenant les élévations de la température, et les quantités d'oxigène consumées comme les données, les quantités de la chaleur produite par la combustion des différens gaz seroient pour l'hydrogène 26, pour le gaz huileux 9.66, pour l'hydrogène sulfuré 6.66, pour l'hydrogène carburé 6, pour l'oxide carbonique 6 (1).

Il seroit inutile de baser un raisonnement exact sur ces proportions, attendu que durant l'expérience, le gaz huileux ainsi que le gaz de charbon déposèrent du charbon de bois, et que l'hydrogène sulfuré déposa beaucoup de soufre; et il y a tout lieu de croire que les capacités des fluides pour la chaleur augmentent avec leurs températures. Cela confirme néanmoins les conclusions générales, et prouve que l'hydrogène est au haut de l'échelle, et l'oxide gazeux carbonique au bas. On pourroit d'abord imaginer, d'après cette échelle, que la flamme d'oxide carbonique doit s'éteindre par la raréfaction au même degré que l'hydrogène carburé; mais il faut se rappeler, ainsi que je l'ai dit ailleurs, que l'oxide carbonique est un gaz beaucoup plus combustible. L'oxide carbonique s'enflamme dans l'atmosphère, lorsqu'on le met en contact avec un fil de fer chauffé jusqu'à une rougeur foncée, au lieu que l'hydrogène carburé n'est pas susceptible d'inflammation, en contact avec un fil semblable, à moins d'être chauffé jusqu'à la blancheur, et de manière à brûler avec des étincelles.

## CHAPITRE DEUXIÈME.

*Sur les effets de la raréfaction par la chaleur sur la combustion et l'explosion.*

Les résultats détaillés dans le Chapitre précédent, sont indirectement opposés à l'opinion de M. de Grotthus, d'après laquelle la raréfaction par la chaleur détruit la combustibilité des mélanges gazeux. Avant de faire aucune expérience directe sur ce

---

(1) Ces résultats peuvent être comparés avec le nouveau système de philosophie chimique de M. Dalton; ils servent à faire voir que l'hydrogène donne plus de chaleur dans la combustion qu'aucun de ses composés.



sujet, j'ai voulu m'assurer du degré d'expansion qui peut être communiqué aux fluides élastiques par la plus forte chaleur qu'on puisse appliquer aux vaisseaux de verre. A cet effet, j'introduisis dans un tube de verre graduellement courbé, un métal fusible. Je chauffai pendant quelque temps sous l'eau bouillante le métal et la partie du tube contenant l'air qu'il renfermoit : je plaçai ensuite l'appareil dans un feu de charbon de bois, et j'élevai graduellement la température, jusqu'à ce que le métal fusible vu dans l'ombre parût lumineux. A ce moment, l'air s'étoit épanché de manière à occuper 2.25 parties dans le tube ; il étoit 1 à la température de l'eau bouillante. Une autre expérience fut faite dans un tube de verre plus épais, et la chaleur fut élevée jusqu'à ce que le tube eût commencé à marcher de pair avec lui ; mais quoique cette chaleur parût d'un rouge de cerise, l'expansion ne fut que de 2.5 ; et peut-être doit-on en attribuer une partie au tube de verre, qui se brisa avant que le métal fût fondu. On peut supposer que l'oxidation du métal fusible a contribué à rendre l'expansion moins visible ; mais dans la première expérience, l'air fut ramené graduellement à la température originelle de l'eau bouillante, lorsque l'absorption étoit à peine sensible. Si l'on prend pour base le calcul de M. Gay-Lussac, et si l'on suppose que l'air s'épanche également à des accroissemens égaux de température, il paroitra que la température d'air capable de rendre le verre lumineux, doit être de 1038 de Fahrenheit (1).

M. de Grotthus décrit une expérience dans laquelle l'air atmosphérique et l'hydrogène développèrent quatre fois leur volume sur le mercure par la chaleur, sans être enflammés par l'étincelle électrique. Il est évident que dans cette expérience, une grande quantité d'exhalaison ou de vapeur mercurielle doit avoir eu lieu ; vapeur qui, comme les autres fluides élastiques qui ne font pas d'explosion, empêche la combustion lorsqu'elle est amalgamée en certaine quantité avec les mélanges qui font explosion. Mais quoiqu'il semble convenir que ces gaz n'étoient pas secs, cependant il tire sa conclusion générale que l'expansion

---

(1) La méthode pour constater les températures aussi élevées que le point de fusion du verre par l'expansion de l'air, paroît plus susceptible d'exceptions qu'aucune autre. Elle donne pour le point d'ignition visible, à peu près le même degré que celui déduit par Newton, du temps nécessaire pour le refroidissement du métal au feu dans l'atmosphère.

par la chaleur détruit les forces explosives des gaz, principalement d'après cette expérience qui ne conclut rien.

J'introduisis dans un petit tube gradué sur du mercure bien bouilli, un mélange composé de deux parties d'hydrogène et d'une d'oxygène; je chauffai le tube au moyen d'une grande lampe à esprit, jusqu'à ce que le volume du gaz fût augmenté 1 à 2.5. Ensuite avec un tuyau de soufflet et une autre lampe à esprit, je fis rougir la partie supérieure du tube, et à l'instant une explosion eut lieu.

J'introduisis dans une vessie, un mélange d'oxygène et d'hydrogène, et unis cette vessie à un tube de verre épais d'environ  $\frac{5}{6}$  de pouce de diamètre sur trois pieds de long, courbé de manière à pouvoir être graduellement échauffé dans un fourneau à charbon de bois. Deux lampes à esprit furent placées sous le tube à l'endroit où il entroit dans le feu de charbon de bois. Le mélange fut lentement pressé à travers, et l'explosion eut lieu avant que le tube fût rouge.

Cette expérience prouve que l'expansion par la chaleur, au lieu de diminuer la combustibilité des gaz, les rend au contraire susceptibles, en apparence, de faire explosion à une température plus basse, ce qui paroît d'autant plus raisonnable, qu'une partie de la chaleur communiquée par un corps igné quelconque, doit se perdre dans une température qui s'élève graduellement. J'ai fait plusieurs autres expériences qui établissent les mêmes conclusions. Un mélange d'air commun et d'hydrogène fut introduit dans un petit tube de cuivre qui avoit un fouloir pas tout-à-fait serré. On plaça le tube sur un feu de charbon de bois; avant qu'il fût visiblement rouge, l'explosion eut lieu et le fouloir fut chassé.

J'ai fait différentes expériences sur les explosions, en passant des mélanges d'hydrogène et d'oxygène à travers des tubes échauffés. Au commencement d'une de ces expériences, dans laquelle la chaleur paroissoit être beaucoup au-dessous de la rougeur, la vapeur parut se former sans aucune combustion. Ceci me conduisit à exposer les mélanges d'oxygène et d'hydrogène dans des tubes où ils étoient retenus par le métal fusible à la chaleur devenu fluide; et j'ai trouvé qu'en appliquant avec soin une chaleur entre le point bouillant du mercure, qui n'est pas suffisante pour cet effet, et une chaleur approchant de la plus grande chaleur qu'on puisse obtenir sans rendre le verre lumineux dans

l'obscurité, la combinaison s'effectuoit sans aucune violence et sans aucune lumière; et en commençant avec  $212^{\circ}$ , le volume de vapeur formé au point de combinaison paroissoit exactement égal à celui des gaz originels. En sorte que dans les expériences de cette espèce, le premier effet est une expansion, vient ensuite une contraction, après laquelle la restauration du volume primitif.

Si lorsque ce changement s'opère, la chaleur s'élève rapidement jusqu'à la rougeur, une explosion a lieu; mais avec de petites quantités de gaz, le changement s'achève en moins d'une minute.

Il est probable que la combinaison lente sans combustion (ce qui a été déjà observé depuis long-temps relativement à l'hydrogène et à la chlorure, à l'oxygène et aux métaux) auroit lieu à certaines températures avec la plupart des substances qui s'unissent par la chaleur. En faisant l'expérience avec du charbon de bois, j'ai trouvé qu'à une température qui sembloit être au-dessus du point bouillant du mercure, il changeoit assez promptement l'oxygène en acide carbonique, sans aucune apparence lumineuse; et à une chaleur d'un rouge foncé, les élémens du gaz huileux combinés de la même manière avec l'oxygène, lentement et sans explosion.

L'effet de la combinaison lente de l'oxygène et de l'hydrogène, n'a point de connexité avec leur raréfaction; car j'ai trouvé qu'elle a lieu lorsque les gaz sont retenus dans le tube par un métal fusible rendu solide à sa surface supérieure, et certainement avec autant de rapidité et sans aucune apparence de lumière.

M. de Grotthus a prétendu qu'un charbon ardent mis en contact avec un mélange d'oxygène et d'hydrogène, non-seulement les raréfoit, mais ne leur causoit pas d'explosion. Cela dépend du degré de chaleur que communique le charbon. S'il est rouge au jour et dégagé de cendre, il donne au mélange une explosion uniforme. Si sa rougeur est faiblement visible dans l'obscurité, les mélanges ne feront point d'explosion; mais leur combinaison sera lente; et le phénomène général n'a absolument aucune connexion avec la raréfaction, comme le démontre la circonstance suivante. Lorsque la chaleur est la plus forte, et avant que la combinaison invisible soit complétée, si l'on met un fil de fer rouge jusqu'à la blancheur sur le char-

bon, dans l'intérieur du vaisseau, le mélange fera explosion à l'instant.

L'hydrogène légèrement carburé, ainsi qu'on l'a démontré, demande une très-forte chaleur pour l'enflammer; il offroit donc une bonne substance pour une expérience sur l'effet des degrés élevés de raréfaction par la chaleur sur la combustion. Je mêlai ensemble une portion de ce gaz et huit d'air que j'introduisis dans une vessie armée d'un tube capillaire. Je chauffai ce tube jusqu'à ce qu'il commençât à fondre; après quoi je fis passer lentement le mélange au travers dans la flamme d'une lampe à esprit. Lorsqu'il prit feu et qu'il brûla avec sa lumière explosive particulière au-delà de la flamme de la lampe, et lorsqu'il fut sorti quoique l'ouverture fût rouge jusqu'à la blancheur, il continua à brûler avec beaucoup de vivacité.

La compression dans une partie d'un mélange sujet à explosion, occasionnée par l'expansion subite d'une autre partie par la chaleur, ou par l'étincelle électrique, n'est point une cause de combinaison, comme le docteur Higgins, M. Berthollet et d'autres l'ont supposé. Cela paroît évident d'après ce que nous avons établi, et le devient encore plus par les faits suivans. Un mélange de gaz hydro-phosphorique et d'oxygène qui fait explosion à une chaleur un peu au-dessus de celle de l'eau bouillante, fut retenu par le mercure, et très-graduellement chauffé dans un bain de sable. La température du mercure parvenu à  $242^{\circ}$ , le mélange fit explosion.

Je mis un pareil mélange dans un récipient qui communiquoit à une seringue condensante, et qui condensait sur le mercure jusqu'à ce qu'il occupât seulement  $\frac{1}{5}$  de son volume originel. Il ne se fit aucune explosion, aucun changement chimique n'eut lieu; car lorsque son volume fut rétabli, il fit aussitôt explosion par le moyen de la lampe à esprit.

Il s'ensuivroit que la chaleur donnée par la compression des gaz est la cause réelle de la combustion qu'elle produit, et qu'à certaines élévations de température, soit dans les atmosphères raréfiées ou comprimées, l'explosion ou la combustion a lieu; c'est-à-dire que les corps se combinent avec la production de la chaleur et de la lumière.

## CHAPITRE TROISIÈME.

*Sur les effets du mélange des différens gaz dans l'explosion et la combustion.*

Dans mon premier Mémoire sur le feu humide des mines de charbon, j'ai dit que le gaz acide carbonique avoit plus de force pour détruire la puissance d'explosion des mélanges de feu humide et d'air que l'azote, et j'ai supposé qu'il devoit cette propriété à sa densité et à sa capacité plus grandes pour la chaleur, d'après lesquelles il peut exercer une plus grande agence réfrigérante, et empêcher la température du mélange de s'élever au degré nécessaire pour la combustion. J'ai fait tout récemment une suite d'expériences pour m'assurer si cette opinion étoit exacte, et pour constater les phénomènes généraux des effets du mélange des substances gazeuses sur l'explosion et la combustion.

— J'ai pris des volumes donnés d'un mélange composé de deux parties d'hydrogène et d'une partie d'oxigène, le tout bien mesuré, et après les avoir délayés avec diverses quantités de différens fluides élastiques, je m'assurai à quel degré de dilution le pouvoir d'inflammation par une forte étincelle d'une bouteille de Leyde étoit détruit. J'ai trouvé que pour un volume de mélange, l'inflammation étoit empêchée par

Hydrogène environ. . . . .	8
Oxigène. . . . .	9
Oxide nitreux. . . . .	11
Hydrogène carburé. . . . .	1
Hydrogène sulfuré. . . . .	2
Gaz huileux. . . . .	$\frac{1}{2}$
Gaz acide muriatique. . . . .	2
Gaz acide fluorique siliciaté. . . . .	$\frac{3}{6}$

L'inflammation eut lieu lorsque les mélanges contenoient

Hydrogène. . . . .	6
Oxigène. . . . .	7
Oxide nitreux. . . . .	10
Hydrogène carburé. . . . .	$\frac{3}{4}$
Gaz huileux. . . . .	$\frac{1}{3}$

Hydrogène sulfuré. . . . .	I	1
Gaz acide muriatique. . . . .	I	1
Gaz acide fluorique. . . . .		4

J'espère pouvoir répéter sous peu ces expériences avec plus de précision. Les résultats n'en sont pas assez exacts pour en faire la base d'aucun calcul sur les pouvoirs relatifs réfrigérans des volumes égaux de gaz ; mais elles démontrent suffisamment, si les conclusions de MM. Delaroche et Bérard sont exactes, que d'autres causes, indépendamment de la densité et de la capacité pour la chaleur, concourent avec les phénomènes. Ainsi l'oxide nitreux, qui est à peu près  $\frac{1}{3}$  plus dense que l'oxigène, et qui, suivant Delaroche et Bérard, a une plus grande capacité pour la chaleur dans la raison de 1.5503 à 9.765 en volume, a des pouvoirs moindres d'empêcher l'explosion ; et l'hydrogène, qui est quinze fois plus léger que l'oxigène, et qui, en volumes égaux, a une plus petite capacité pour la chaleur, a certainement un pouvoir plus grand d'empêcher l'explosion ; et le gaz huileux l'emporte sur toutes les autres substances gazeuses dans une proportion beaucoup plus élevée qu'on ne l'auroit attendu de sa densité et de sa capacité. Le gaz huileux que j'employai étoit récemment fait et pouvoit avoir conservé quelque vapeur d'éther, et l'oxide nitreux étoit mêlé d'un peu d'azote ; mais ces causes légères n'ont pas pu influencer beaucoup sur les résultats.

M. Leslie, dans ses recherches ingénieuses et faites avec soin sur la chaleur, a observé les pouvoirs élevés de l'hydrogène, de soustraire la chaleur des corps solides comparés avec celui de l'air commun et de l'oxigène. J'ai fait quelques expériences sur la comparaison des pouvoirs de l'hydrogène sous ce rapport, avec ceux de l'hydrogène carburé, de l'azote, de l'oxigène, du gaz huileux, de l'oxide nitreux, de la chlorine et du gaz acide carbonique. Le même thermomètre élevé à la même température 160°, fut exposé à des volumes égaux (21 pouces cubes) de gaz huileux, d'hydrogène, d'oxigène, d'azote et d'air à températures égales, 52° de Fahrenheit.

Les temps requis pour refroidir à 106°, furent, pour

L'air. . . . .	2'	
L'hydrogène . . . . .		45"
Le gaz huileux. . . . .	I	15
Le gaz de charbon de bois. . . . .		55

L'azote

L'azote. . . . .	1'	30"	
L'oxigène. . . . .	1	47	
L'oxide nitreux. . . . .	2	30	} (1).
Le gaz acide carbonique. . . . .	2	45	
La chlorine. . . . .	3	6	

Il paroît, d'après ces expériences, que les pouvoirs des fluides de soustraire ou de chasser la chaleur des surfaces solides, est en quelque raison inverse de leur densité, et qu'il y a quelque chose dans la constitution des gaz légers qui les met en état d'enlever la chaleur des surfaces solides, d'une manière différente de celle dont ils la soustrairoient aux mélanges gazeux, et qui dépend probablement de la mobilité de leurs parties (2). Les moyens échauffans des gazeux par le contact des corps fluides ou solides, comme le comte de Rumford l'a démontré, dépendent principalement du changement de place de leurs particules; et il est évident, d'après les résultats établis au commencement de ce chapitre, que ces parcelles ont différens pouvoirs de soustraire la chaleur, analogues aux différens pouvoirs des solides et des fluides. Lorsqu'un fluide élastique exerce une influence réfrigérante sur une surface solide, l'effet dépend principalement de la rapidité avec laquelle ses particules changent de place; mais lorsque les particules réfrigérantes sont mêlées dans une masse avec d'autres particules gazeuses, leur effet doit dépendre principalement du pouvoir dont elles sont douées, d'enlever la chaleur aux particules voisines; ce qui dépend probablement de deux causes, le pouvoir simple enlevant par lequel elles deviennent promptement échauffées, et leur disposition pour la chaleur, qui est grande en proportion de ce que leurs températures sont moins élevées par cette abstraction.

Quelle que soit la cause des différens pouvoirs réfrigérans des différens fluides élastiques, pour empêcher l'inflammation, des expériences très-simples prouvent qu'ils opèrent uniformément à l'égard des différentes espèces de combustions, et que

(1) Ces deux derniers résultats furent observés par M. Saraday de l'Institut royal (qui m'a beaucoup aidé dans mes expériences), dans un moment où je n'étois pas à mon laboratoire.

(2) Ces particules étant plus légères, on conçoit qu'elles sont plus en état de changer de place, et qu'elles doivent conséquemment refroidir très-promptement les surfaces solides. Dans le refroidissement des mélanges gazeux, la mobilité des particules doit être peu importante.

ces mélanges qui font explosion, ou que ces corps inflammables qui exigent une chaleur moindre pour leur combustion, demandent de plus grandes quantités de différens gaz pour en empêcher l'effet, *et vice versá*. Ainsi une portion de chlorine et une d'hydrogène s'enflamment encore lorsqu'elles sont mêlées avec dix-huit fois leur volume d'oxigène; au lieu qu'un mélange d'hydrogène carburé et d'oxigène dans les proportions propres pour se combiner, savoir, une et deux se trouvent arrêtées dans leur inflammation par moins de trois fois leur volume d'oxigène.

Une bougie s'éteignit à l'instant dans un air mêlé de  $\frac{1}{10}$  de gaz acide fluorique siliciaté, et dans un air mêlé de  $\frac{1}{6}$  de gaz acide muriatique; mais la flamme hydrogène brûla aisément dans ces mélanges; et dans ceux où la flamme d'hydrogène s'étoit éteinte, la flamme du soufre brûla.

Il y a une expérience très-simple qui démontre d'une manière agréable ce principe général. Introduisez dans une longue bouteille, dont le col est étroit, une bougie allumée, et laissez-la brûler jusqu'à ce qu'elle s'éteigne. Bouchez exactement la bouteille; introduisez-y une autre bougie, elle s'éteindra avant d'être arrivée à l'extrémité du gouleau. Introduisez ensuite un petit tube contenant du zinc et de l'acide sulfurique délayé, à l'ouverture duquel l'hydrogène s'enflamme; l'hydrogène se trouvera brûler à l'endroit de la bouteille où le tube est placé. Après que l'hydrogène est éteint, introduisez du soufre allumé, il brûlera pendant quelque temps, et quand il sera éteint, le phosphore sera aussi lumineux que dans l'air; s'il est chauffé dans la bouteille, il produira une flamme d'un jaune pâle, d'une densité considérable.

Dans les cas où la chaleur requise pour l'union chimique est très-petite, comme pour celle de l'hydrogène et de la chlorine, un mélange qui empêche l'inflammation n'empêchera pas la combinaison, c'est-à-dire que les gaz se combineront sans aucun jet de lumière. C'est ce dont j'ai été témoin, en mêlant deux volumes d'hydrogène carburé avec un de chlorine et d'hydrogène. L'acide muriatique se forma à travers le mélange, et la chaleur eut lieu, comme le prouva l'expansion lorsque l'étincelle passa, et la contraction qui se fit ensuite; mais la chaleur se dissipa si promptement par la quantité d'hydrogène carburé, que la flamme ne fut pas visible.

Dans le cas du phosphore, qui est combustible à la plus basse



température de l'atmosphère, aucune admixtion, comme le fluide élastique, n'empêche l'apparence lumineuse; mais elle paroît dépendre de la lumière limitée aux particules solides de l'acide phosphorique formé: au lieu de produire la flamme, une certaine masse de fluide élastique doit être lumineuse, et il y a tout lieu de croire que lorsque l'hydrogène phosphoré fait explosion dans un air très-raréfié, le phosphore seul est consumé. Toute autre substance qui produit une matière solide dans la combustion, seroit probablement lumineuse comme le phosphore dans un air aussi raréfié et dans des mélanges aussi délayés, pourvu que la chaleur fût élevée à un degré suffisant pour sa combustion. J'ai trouvé que tel étoit le cas relativement au zinc. Je jetai quelques limailles de zinc dans un creuset de fer en feu sur le support d'une pompe à air sous un récipient, et je fis jouer la pompe jusqu'à ce qu'il ne restât que  $\frac{1}{60}$  de l'air. Quand je jugeai que le creuset échauffé jusqu'à la rougeur devoit être rempli de vapeur du zinc, j'introduisis environ  $\frac{1}{60}$  de plus d'air; au moment, dans le creuset et au-dessus, parut un éclair semblable à celui qu'on obtient en introduisant de l'air dans la vapeur du phosphore, dans le vide.

Le pouvoir réfrigérant des mélanges des fluides élastiques pour empêcher la combustion, doit augmenter avec leur condensation et diminuer avec leur raréfaction; et en même temps la quantité de matière qui entre en combustion dans des espaces donnés, augmente et diminue relativement. Les expériences sur la flamme dans l'air atmosphérique raréfié, font voir que la quantité de chaleur produite dans la combustion diminue très-lentement par la combustion, la diminution du pouvoir réfrigérant de l'azote étant apparemment dans une raison plus élevée que la diminution des pouvoirs échauffans des corps qui brûlent. J'ai voulu constater quel seroit l'effet de la condensation sur la flamme dans l'air atmosphérique, et si le pouvoir réfrigérant de l'azote augmenteroit dans une raison plus basse (comme on pouvoit s'y attendre) que la chaleur produite par l'augmentation de la quantité de matière entrant en combustion; mais j'ai trouvé beaucoup de difficulté à faire ces expériences avec précision. Cependant je me suis assuré que la chaleur et la lumière des flammes de la bougie, du soufre et de l'hydrogène augmentoient en agissant sur elles par l'air quatre fois condensé; mais pas plus que si on y eût ajouté  $\frac{1}{5}$  d'oxygène.

Je condensai à peu près cinq fois l'air, et j'y fis rougir jus-

qu'à la blancheur, avec l'appareil de Volta, un fil de fer; mais la combustion eut lieu avec très-peu plus de brillant que dans l'atmosphère ordinaire; elle ne duroit pas comme dans l'oxigène, et le charbon de bois ne brûla pas d'une manière plus éclatante dans cet air comprimé, que dans l'air commun. Je me propose de répéter ces expériences, s'il est possible, avec des pouvoirs condensans plus élevés, Elles suffisent pour faire voir, du moins jusqu'à un certain point, que comme la raréfaction ne diminue pas considérablement la chaleur de la flamme dans l'air atmosphérique, de même aussi la condensation ne l'augmente pas beaucoup; circonstance d'une grande importance dans la constitution de notre atmosphère, qui, à toutes les hauteurs ou profondeurs dans lesquelles l'homme peut exister, conserve toujours les mêmes rapports à la combustion.

On peut conclure de la loi générale, qu'à des températures élevées, les gaz qui ne sont point susceptibles de combustion auront moins de pouvoir pour empêcher cette opération, et qu'également les vapeurs qui exigent une chaleur considérable pour leur formation auront moins d'effet pour empêcher la combustion, particulièrement celle des corps qui demandent des températures basses, que les gaz à la chaleur ordinaire de l'atmosphère.

J'ai fait quelques expériences sur les effets de la vapeur, et leurs résultats furent d'accord avec ces idées. J'ai trouvé qu'une grande quantité de vapeur étoit nécessaire pour empêcher le soufre de brûler. L'oxigène et l'hydrogène firent explosion par le moyen de l'étincelle électrique, lorsque je les eus mêlés avec cinq fois leur volume de vapeur. Bien plus, un mélange d'air et de gaz hydrogène carburé, de tous les mélanges celui qui donne une moindre explosion, exigea un tiers de vapeur pour empêcher son explosion, au lieu que  $\frac{1}{2}$  d'azote produisit cet effet. Ces expériences furent faites sur du mercure; la chaleur étoit appliquée à l'eau au-dessus du mercure, et 37.5 pour 100 parties furent regardés comme un correctif à l'expansion des gaz.

Il est probable qu'avec certains mélanges de gaz échauffés, lorsque des fluides élastiques qui ne sont pas susceptibles d'inflammation, ou qui ne peuvent pas la supporter, se trouvent en grande quantité, la combinaison avec l'oxigène aura lieu comme dans l'expérience précitée de l'hydrogène et de la chlore, sans aucune lumière, attendu que la température produite

ne sera pas suffisante pour rendre les moyens lumineux élastiques; et il n'y existe plus d'autres combustions que celles des composés du phosphore et des métaux dans lesquels les matières solides sont le résultat de combinaisons avec l'oxygène. J'ai fait voir, dans un Mémoire cité dans l'introduction, que la lumière des flammes ordinaires dépend presque entièrement de la déposition de l'ignition et de la combustion du charbon de bois solide; mais cette déposition des substances gazeuses demande une température élevée. Le phosphore qui s'élève en vapeur à des températures ordinaires, et la vapeur qui se combine avec l'oxygène à ces températures, ainsi que je l'ai dit plus haut, est toujours lumineux; car il y a tout lieu de croire que chaque particule d'acide formé doit être chauffée jusqu'à la blancheur; mais il existe si peu de ces particules dans un espace donné, qu'à peine élèvent-elles la température d'un corps solide qu'on leur expose, quoique, comme dans la combustion rapide du phosphore, où elles se trouvent en grand nombre dans un petit espace, elles produisent la plus forte chaleur.

Dans tous les cas, la quantité de chaleur communiquée par la combustion sera dans la proportion de la quantité de la matière brûlante venant en contact avec le corps qui doit être chauffé. C'est ce qu'opèrent le tuyau d'un soufflet et les courans d'air. L'effet en est empêché dans l'atmosphère par le mélange d'azote, quoiqu'il soit encore grand. Avec l'oxygène pur, la combustion produit un effet immense, et avec des courans d'oxygène et d'hydrogène, ce qui porte à croire que les matières solides sont faites pour atteindre la température de la flamme. Cette température, néanmoins, présente évidemment une borne aux expériences de cette espèce, car les corps exposés à la flamme ne peuvent jamais être plus chauds que la flamme elle-même; au lieu que dans l'appareil de Volta, il paroît que la chaleur n'a point d'autre borne que la volatilisation des conducteurs.

Les températures des flammes sont probablement très-différentes. Dans les changemens chimiques où il n'y a pas de changement de volume, comme dans l'expérience de l'action mutuelle de la chlorure et de l'hydrogène, le gaz prussique (cyanogène) et l'oxygène, qui approchent de leurs températures, peuvent provenir de l'expansion dans l'explosion.

J'ai fait quelques expériences de cette espèce, en faisant détonner le gaz par l'étincelle électrique dans un tube courbe qui contenoit du mercure ou de l'eau, et j'ai jugé de l'expansion par

la quantité de fluide lancé hors du tube. La résistance qu'opposa le mercure, et ses grands pouvoirs réfrigérans, rendirent les résultats très-peu satisfaisans dans les cas où je l'employai ; mais avec l'eau, en faisant usage du cyanogène et de l'oxigène, ils furent plus concluans. Le cyanogène et l'oxigène dans la proportion d'un à deux, détonnèrent dans un tube d'environ  $\frac{2}{5}$  de pouce de diamètre, et déplacèrent une quantité d'eau, preuve d'une expansion de quinze fois leur volume originel. Ce résultat indiqueroit une température de 5000° au-dessus de Fahrenheit; et la température véritable est probablement beaucoup plus élevée, car la chaleur dut se perdre par la communication avec le tube et avec l'eau. La chaleur du charbon gazeux en combustion dans ce gaz, paroît avoir beaucoup plus d'intensité que celle de l'hydrogène ; car j'ai vu un filament de platine mis en fusion par une flamme de cyanogène dans l'air, et qu'une flamme semblable d'hydrogène n'avoit pas pu faire fondre.

*(La suite au Cahier prochain.)*

---

## M É M O I R É

### SUR L'AMALGAMATION.

---

EN m'occupant du traitement de diverses mines, et spécialement de celles d'or et d'argent, il s'est présenté à mon observation plusieurs faits, parmi lesquels je crois devoir signaler un genre de combinaison de mercure qui mérite d'être remarqué, à cause de l'utilité qui peut en résulter dans quelques cas de métallurgie. On sait que l'arsenic peut s'amalgame; mais je ne crois pas que l'on ait dit jusqu'à quel point ce métal peut influer sur l'union d'autres métaux, et entre autres sur le cobalt, le nickel et le fer, que jusqu'ici on n'a pu amalgamer à l'état de pureté.

J'avois acquis un morceau de mine de cobalt gris, mêlé d'un peu de kupfernichel, que l'on discernoit fort bien. On voyoit en outre sur le morceau et dans sa masse, en la brisant, de belles végétations d'argent pur. Le tout étoit mélangé d'un peu de gangue d'apparence talqueuse. La masse étoit difficile à briser au marteau, et sous le pilon elle sautoit en éclats comme beaucoup de mines de cobalt. Ce morceau pesoit 18 onces  $\frac{1}{2}$ . J'en ai heureusement réservé un fragment d'une once  $\frac{1}{2}$ . J'ai donc opéré sur 17 onces. Voulant retirer l'argent par l'amalgamation, et présumant la quantité d'argent qui pouvoit exister, ce qui se juge assez souvent à l'œil et par l'habitude, je pulvérisai la mine et ajoutai la dose de mercure que je croyois nécessaire. Quel fut mon étonnement, lorsque de fraction en fraction, je vis mon mercure disparaître, jusqu'à ce qu'enfin en ayant ajouté 18 onces, je vis se former la *pella*. Je lavai l'amalgame, il resta 22 onces de *pina* ou d'amalgame sec. Je dois observer que le fond du mortier dans lequel j'avois opéré, et qui étoit de fonte, ainsi que le pilon d'acier, étoient parfaitement unis au mercure, et que je n'ai pu les en détacher que par le frottement. J'ai fait évaporer mon amalgame, il m'est resté une masse métallique pesant 10 onces  $\frac{1}{2}$ . Poussée au feu avec un peu de potasse, il s'est volatilisé de l'arsenic, et les scories étoient rouge brunâtre

foncé. Le culot pesoit 9 onces  $\frac{1}{2}$  et étoit d'un beau blanc argentin. On ne distinguoit aucunement l'argent. Il étoit très-cassant et a été pulvérisé, puis grillé. Après le grillage, le résidu ne pesoit plus que 8 onces  $\frac{3}{4}$ . Pendant tout le temps, on avoit senti une forte odeur d'ail. Ce résidu étoit tout parsemé et entremêlé d'une bonne quantité d'argent capillaire. Fondu avec le soufre, il a fourni deux culots fortement soudés l'un à l'autre, et qui ne se sont séparés que par la pulvérisation du culot supérieur; l'inférieur étoit d'argent à mie grise, à cause de l'arsenic; il pesoit plus de 2 onces  $\frac{1}{2}$ ; le supérieur pesoit près de 4 onces; total 6 onces  $\frac{1}{2}$ . Ces deux culots étoient très-blancs et ne se distinguoient point dans leur union. Les scories étoient bleu-noir, très-chargées de cobalt, et entre-mêlées de quelques traces plus verdâtres. Le culot supérieur pulvérisé a laissé plusieurs grenailles d'argent assez ductile. Sa poussière exposée au feu a exhalé une grande quantité de vapeurs blanches, se condensant en un oxide très-blanc et très-léger, semblable à celui du zinc. Le résidu pesoit près de 3 onces  $\frac{1}{2}$ ; il étoit de couleur fauve, avec des végétations vertes de nickel à la surface, et au fond il y avoit un peu de métal blanc réduit et fondu, quoique la masse n'eût éprouvé que la chaleur rouge. Traité avec le soufre, puis poussé au feu, il a fourni deux culots avec quelques grenailles; le tout pesoit 1 once 5 gros  $\frac{1}{2}$ , dont à peu près un gros d'argent. Les scories, composées d'oxide de cobalt et de potasse, étoient d'un beau bleu; en y ajoutant un peu d'eau elles devenoient chamois, et si l'on mettoit beaucoup d'eau, celle-ci blanchissoit et laissoit l'oxide de couleur jaune verdâtre. Le culot supérieur pulvérisé a été grillé de nouveau, et fondu avec 2 onces de soufre et une once de potasse. Il a fourni deux culots placés l'un contre l'autre et fortement soudés; ils pesoient ensemble 1 gros  $\frac{1}{2}$ , il y avoit environ 25 gros d'argent; l'autre culot étoit gris blanc brillant extérieurement et rougeâtre intérieurement, à peu près comme le kupfernickel, ou mieux, comme certains speiss.

Je n'ai point poursuivi ce travail plus loin, mais j'ajouterai quelques remarques : d'abord j'ai traité de la même manière un cobalt gris, mêlé de kupfernickel dans une gangue de quartz étiqueté d'Allemont, et tenant, disoit-on,  $\frac{1}{10}$  d'argent. Je n'y ai point trouvé celui-ci; mais pour le reste, les phénomènes ont été semblables; il y a quelques mois, j'avois traité une mine d'or en octaèdres allongés, traversant en tout sens un cobalt gris et kupfernickel avec gangue de sulfate de baryte. J'avois attribué à

l'arsenic

l'arsenic la grande quantité d'amalgame que j'avois obtenue. Ce que je viens de rapporter éclaircit la chose.

Voici encore deux observations qui méritent, je crois, quelque attention; la première, c'est cette évaporation sans odeur, d'un oxide blanc, qui ne peut-être que de l'arsenic. Peut-être l'alcali joue-t-il là quelque rôle; car je suis convaincu qu'il s'unit à l'état métallique avec quelque métaux, desquels il pourroit ensuite se séparer en se volatilissant. Toujours puis-je assurer que je n'ai jamais pu obtenir une quantité notable d'antimoine des mélanges où cet alcali n'entroit pas; par exemple, en prenant du sulfure grillé, de la chaux et du sel marin avec du charbon; et l'autre remarque consiste en ce que l'oxide de cobalt, et surtout de nickel, sont si peu fusibles avec la potasse, lorsque l'arsenic ne surabonde pas, que jamais les scories, quoique chauffées au blanc, n'ont permis à la totalité du métal de se rassembler, et que l'arseniure de cobalt et de nickel, quoique fondus comme on l'a vu à la simple chaleur rouge, n'ont aussi à la chaleur blanche été assez fluides pour permettre à l'argent de se rassembler avec facilité.

Ce que je viens de dire sur l'amalgame peut s'appliquer aux alliages de métaux, qui par eux-mêmes ne pouvant s'unir, s'allient au moyen d'un intermédiaire. Par exemple, le plomb, qui ne s'unit point au nickel, mais bien au speiss, et qui forme alors un alliage dont la cassure ressemble à ces feuillages d'ornemens en fer dont on garnit les balcons et les rampes d'escaliers. Il est probable que le fer lui-même s'uniroit au plomb au moyen de l'antimoine.

---

## NOUVELLE LITTÉRAIRE.

---

*Les Halieutiques traduits d'Oppien*, par J. M. Limes.  
Un vol. in-8°. A Paris, chez Lebègue, rue des Rats.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

JOURS.	THERMOMÈTRE EXTÉRIEUR CENTIGRADE.			BAROMÈTRE MÉTRIQUE.			THERM. INT. A MIDI.				
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.					
	<i>heures</i>	<i>heures</i>		<i>heures</i>	<i>mill.</i>	<i>heures</i>		<i>mill.</i>			
1	à midi.	+ 9°50	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m.	+ 6°85	+ 9,50	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	753,88	à 10 s...	750,56	753,24	7°6
2	à 3 s.	+ 9,10	à 10 s.	+ 5,75	+ 9,00	à 4 s...	753,50	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	750,70	753,00	9,0
3	à 5 s.	+ 8,00	à 9 s.	+ 4,00	+ 7,10	à 9 s...	757,90	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	753,90	755,56	9,4
4	à 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s.	+ 10,75	à 1 m.	+ 2,50	+ 9,25	à 1 m...	757,90	à 9 s...	750,96	752,70	8,4
5	à 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s.	+ 8,75	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m.	+ 5,50	+ 8,25	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	762,12	à 9 s...	752,20	761,60	8,6
6	à 9 s.	+ 6,25	à 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s.	+ 2,00	+ 5,00	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m...	759,04	à 5 s...	751,58	755,40	7,1
7	à 3 s.	+ 5,25	à 9 s.	+ 1,25	+ 5,00	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	770,00	à 7 m...	764,32	766,72	8,1
8	à 3 s.	+ 4,55	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s.	+ 0,35	+ 4,25	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	771,00	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	769,80	770,54	7,4
9	à 6 s.	+ 1,00	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m.	- 1,75	+ 0,60	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s...	773,50	à 5 m...	771,00	772,68	6,1
10	à midi.	+ 0,25	à 10 s.	- 3,50	+ 0,25	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	773,40	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s...	772,56	773,00	5,6
11	à 3 s.	- 2,00	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m.	- 5,00	- 3,10	à 9 m...	771,40	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s...	766,66	770,16	9,6
12	à midi.	- 0,25	à 7 m.	- 5,40	- 0,25	à 7 m...	763,44	à 10 s...	759,76	762,34	4,9
13	à 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> s.	+ 0,75	à 7 m.	- 5,00	- 0,50	à 7 m...	756,96	à 9 s...	752,50	755,28	5,5
14	à midi.	+ 3,40	à 9 s.	+ 2,60	+ 3,40	à 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s...	761,60	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	750,40	751,20	4,1
15	à midi.	+ 8,50	à 9 s.	+ 3,75	+ 8,50	à 7 m...	740,42	à 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s...	732,32	735,24	6,4
16	à 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s.	+ 8,00	à 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m.	+ 0,50	+ 3,10	à 7 m...	748,70	à 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s...	738,44	745,70	5,0
17	à midi.	+ 9,50	à 10 s.	+ 6,75	+ 9,50	à 10 s...	739,12	à 3 s...	737,04	738,00	7,5
18	à midi.	+ 8,00	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 4,25	+ 8,00	à 9 s...	741,20	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	740,82	741,02	6,8
19	à 3 s.	+ 8,65	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 1,25	+ 7,75	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	737,94	à 3 s...	734,20	735,28	7,7
20	à 3 s.	+ 9,25	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 3,75	+ 8,25	à 10 s...	739,86	à 3 s...	735,48	735,66	7,1
21	à 3 s.	+ 7,00	à 9 s.	+ 4,10	+ 6,50	à 9 s...	761,60	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	750,50	754,42	8,0
22	à 3 s.	+ 6,50	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 1,50	+ 6,75	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	764,37	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	763,16	763,52	6,2
23	à 3 s.	+ 13,00	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 7,50	+ 11,75	à 6 s...	763,32	à midi.	762,00	762,00	7,9
24	à midi.	+ 11,85	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s.	+ 9,75	+ 11,85	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s...	771,04	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	766,04	768,52	10,4
25	à midi.	+ 10,35	à 9 s.	+ 8,25	+ 10,35	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	771,40	à 9 s...	770,44	771,00	9,9
26	à 3 s.	+ 10,60	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 5,50	+ 9,25	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	768,34	à 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s...	766,24	767,70	9,7
27	à 3 s.	+ 8,75	à 9 m.	+ 4,25	+ 7,25	à 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s...	769,20	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	767,60	768,60	8,2
28	à 3 s.	+ 5,25	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 4,25	+ 5,00	à 9 m...	768,48	à 3 s...	766,88	767,64	7,5
29	à 3 s.	+ 7,25	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 4,00	+ 7,10	à 9 s...	769,10	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	767,70	768,18	7,5
30	à 3 s.	+ 7,85	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 5,60	+ 7,50	à 9 m...	768,04	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s...	766,30	767,40	7,6
31	à midi.	+ 11,00	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m.	+ 8,75	+ 11,00	à 9 s...	770,80	à 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m...	767,88	769,26	8,0
Moyennes.		+ 6,70	+ 3,03	+ 6,36			760,27		756,42	758,50	7,3

## RÉCAPITULATION.

	Millim.	
Plus grande élévation du mercure.....	773°50	le 9
Moindre élévation du mercure.....	732,32	le 15
Plus grand degré de chaleur.....	+13°00	le 23
Moindre degré de chaleur.....	- 5,04	le 12
Nombre de jours beaux.....	6	
de couverts.....	25	
de pluie.....	15	
de vent.....	31	
de gelée.....	8	
de tonnerre.....	1	
de brouillard.....	31	
de neige.....	0	
de grêle.....	1	



# A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

JANVIER 1817.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE.		
				LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	89	S.-O.		Pluie, brouillard.	Couvert, léger brouill.	Couvert, pluie à 3 h.
2	81	Idem.		Nuageux, léger brouil.	Pluie.	Nuag., pl. dans la nuit.
3	80	Id. fort.	P.L. à oh.53's.	Idem.	Nuageux.	Idem, pluie à 4 h.
4	87	Idem.		Pluie, brouillard.	Couvert.	Pluie par intervalles.
5	80	Idem.		Nuageux, brouillard.	Idem.	Idem.
6	85	Id. tr.-f.		Couvert, brouillard.	Pluie.	Pluie, grêle, écl., tonn.
7	76	N.-O.		Nuageux, br., glace.	Nuageux.	Nuageux.
8	75	N.-E.		Couvert, brouillard.	Idem.	Beau ciel.
9	78	Idem.	Lune périgée.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, brouillard.	Idem.
10	70	Idem.	D.Q. à 1h51'm	Idem.	Idem.	Idem.
11	88	Idem.		Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	Nuageux.
12	81	Idem.		Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, brouillard.	Idem.
13	89	S.-O.		Idem, givre.	Nuageux.	Idem.
14	70	O.		Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	Pluie depuis minuit.
15	93	S.-O. tr.-f.		Pluie, brouillard.	Pluie par intervalles.	Pluie continuelle.
16	89	S.-O. fort.		Nuageux, brouillard.	Pluie.	Pluie par intervalles.
17	91	S.-O.	N.L. à oh.47's.	Pluie, brouillard.	Pluie par intervalles.	Couvert.
18	88	S.		Couvert, brouillard.	Couvert.	Nuageux.
19	85	E.-S.-E.		Nuag., brouill., glace.	Nuageux.	Pluie.
20	89	S.		Idem.	Couvert.	Couvert.
21	76	O.		Pluie, brouillard.	Nuageux.	Beau ciel.
22	89	S.-O.		Nuageux, brouillard.	Pluie.	Couvert.
23	92	Idem.		Pluie, brouillard.	Couvert.	Idem.
24	92	N.-O.	Lune apogée.	Couvert, brouillard.	Idem, brouillard.	Idem, temps humid.
25	93	S.-S.-O.	P.Q. à 1h52'm	Petite pluie, brouill.	Idem.	Idem.
26	87	S.		Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Beau ciel, brouillard.
27	91	S.-E.		Brouillard épais.	Couvert brouillard.	Couvert, brouillard.
28	91	E.		Idem et humide.	Idem.	Idem.
29	87	N.-O.		Idem.	Idem.	Idem.
30	84	O.		Couvert, brouillard.	Idem.	Pluie fine.
31	93	N.		Idem, br. hum.	Idem.	Couvert, brouillard.

Moyen. 85

## RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du	}	N.....	1
		N.-E.....	6
		E.....	2
		S.-E.....	1
		S.....	4
		S.-O.....	11
		O.....	3
		N.-O.....	3

Thermomètre des caves { le 1<sup>er</sup>, 12°, 091 } centigrades.  
 { le 16, 12°, 071 }

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 38<sup>mm</sup>, 25 = 1 p. 5 lig.

---

**TABLE**
**DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.**

<i>Mémoire sur l'Absorption de l'Air atmosphérique par les corps; par M. Rhulant.</i>	Pag. 89
<i>Extrait d'une Lettre du docteur S. L. Mitchell, sur des Fossiles.</i>	100
<i>Rapport fait à l'Institut royal de France sur la Lithographie, et particulièrement sur un Recueil de Dessins lithographiés par M. Engelmann.</i>	102
<i>Notés relatives à la Lithographie de M. Lasteyrie.</i>	122
<i>Nouvelle Nomenclature chimique, d'après la classification adoptée par M. Thenard; ouvrage spécialement destiné aux personnes qui commencent l'étude de la Chimie, et à celles qui ne sont pas au courant des nouveaux noms; par M. J.-B. Caventou.</i>	124
<i>Quelques nouvelles Recherches sur la Flamme; par sir Humphry Davy.</i>	148
<i>Mémoire sur l'Amalgamation.</i>	167
<i>Tableau météorologique; par M. Bouvard.</i>	170

---

---

JOURNAL  
DE PHYSIQUE,  
DE CHIMIE  
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

---

---

MARS AN 1817.

---

---

EXAMEN CRITIQUE

Des différentes Hypothèses imaginées pour expliquer l'apparence connue sous le nom de *queue* ou *chevelure* des *Comètes* (\*);

PAR H. FLAUGERGUES.

---

LES comètes diffèrent des autres planètes principalement par cette nébulosité blanche, plus ou moins vive, disposée autour du disque blanc et brillant de la comète, qu'on nomme *le noyau*. La clarté de cette nébulosité diminue graduellement à mesure qu'elle est plus éloignée du noyau, et finit par se perdre dans le fond du ciel; il est extrêmement probable que cette nébulosité n'est autre chose que l'atmosphère de la comète éclairée par le soleil, et qui

---

(\*) Ce Mémoire est extrait d'un ouvrage plus considérable, auquel l'Académie royale du Gard a bien voulu décerner un de ses prix en 1816.

réfléchit une partie des rayons de cet astre. Cette atmosphère étant vraisemblablement formée, comme celle de la terre, d'un fluide élastique adhérent au noyau par sa pesanteur vers la comète, doit devenir plus rare à mesure qu'en s'éloignant de ce noyau sa pesanteur diminue ainsi que la pression des parties supérieures. A raison de cette raréfaction, continuellement croissante, ce fluide doit conséquemment réfléchir de moins en moins les rayons du soleil, et présenter ainsi l'apparence d'une clarté qui s'affaiblit toujours en s'éloignant du noyau de la comète; il n'y auroit rien à ajouter à une explication si naturelle, si les comètes ne présentent pas d'autres apparences; mais cette atmosphère, au lieu de rester arrondie, suivant les lois de l'équilibre des fluides, s'allonge d'une manière singulière lorsque la comète s'approche du soleil, au point de former une large bande qui s'étend souvent à plusieurs millions de lieues de la comète, et couvre un espace immense dans le ciel : on nomme cette bande *la queue de la comète*. Une apparence aussi singulière a fortement excité de tout temps la curiosité des philosophes, et, pour l'expliquer, ils ont imaginé un grand nombre d'hypothèses toutes plus ou moins mal fondées, et dont plusieurs, absolument contraires aux phénomènes ou choquant directement les principes d'une saine physique, sont des erreurs manifestes; mais avant que d'entrer dans l'examen de ces différentes hypothèses, il faut établir d'abord les apparences ou les phénomènes constans que présente la queue des comètes; car, puisque une hypothèse quelconque doit, pour être admissible, représenter exactement tous les phénomènes connus, toute hypothèse qui ne remplira pas cette condition est nécessairement fautive, et doit être rejetée : voici donc l'énumération des phénomènes constans, et les plus généralement reconnus, que présente la queue des comètes.

1°. La queue d'une comète s'étend toujours à peu près à l'opposite du soleil, et par conséquent cette queue suit la comète lorsqu'elle descend vers le soleil, et précède la comète lorsque cette comète, ayant passé le périhélie, remonte en s'éloignant du soleil.

2°. La queue des comètes est toujours plus longue et plus brillante après le passage de la comète au périhélie qu'avant ce passage.

3°. La queue d'une comète s'écarte pour l'ordinaire un peu d'un côté ou d'autre de la ligne menée par les centres du soleil et de la comète.

4°. La queue d'une comète est rarement exactement droite,

ma ispresque toujours un peu courbe, et cette courbure est plus grande à l'extrémité de la queue que proche du noyau.

5°. Les queues des comètes sont ordinairement divergentes, c'est-à-dire plus larges à leur extrémité qu'à leur origine proche du noyau.

6°. La plus grande clarté de la queue d'une comète est toujours à son origine proche du noyau; à partir de là, cette clarté diminue par degrés insensibles jusqu'à l'extrémité de la queue, qui n'est point tranchée, mais qui se perd et se confond insensiblement avec le fond du ciel.

7°. Les bords latéraux de la queue des comètes sont ordinairement plus lumineux que le milieu et le bord convexe, et pour l'ordinaire plus brillans et mieux terminés que le bord concave.

8°. La lumière de la queue des comètes est parfaitement blanche; ou si cette queue est colorée (ce qui est extrêmement rare), c'est la même couleur dans toute son étendue, et, dans aucun cas, on ne voit dans la queue des comètes des apparences semblables aux couleurs prismatiques.

9°. Les queues des comètes sont transparentes, et on voit, au travers de ces queues, les plus petites étoiles.

Voilà, en général, les phénomènes que présentent les queues des comètes, et dont une hypothèse exacte sur la cause de ces apparences doit rendre raison; ce n'est pas cependant que ces phénomènes ne soient sujets à beaucoup d'exceptions; par exemple, une comète peut paraître sans queue, non-seulement parce que la queue est cachée derrière le corps et l'atmosphère de la comète, ou qu'étant projetée sur cette atmosphère, on ne puisse la distinguer (ainsi que cela doit arriver toutes les fois qu'une comète se trouve en opposition ou en conjonction avec le soleil, avec une petite latitude géocentrique), mais encore parce qu'elle n'aura réellement point de queue : telles ont été en particulier les comètes des années 1585 (1) [\*], 1718 (2), 1729 (3), etc.

La direction constante de la queue des comètes vers le côté opposé au soleil, s'éloigne quelquefois assez considérablement de la ligne menée par les centres du soleil et de la comète, comme, par exemple, dans la comète de 1577, dont la queue

---

[\*] Les citations étant très-nombreuses, j'ai cru qu'il seroit plus à propos de les rapporter toutes de suite à la fin de ce Mémoire.

parut à Tycho-Brahé plutôt dirigée suivant la ligne qui joignoit les centres de Vénus et de la comète (4). Il est des queues de comètes qui ont une grande courbure; telle étoit la queue de la comète de 1618, dont on comparoit la courbure à celle d'un cimetière ou sabre persan (5). La queue des comètes est pour l'ordinaire terminée latéralement par deux courbes pliées dans le même sens, en s'éloignant l'une de l'autre; mais quelquefois ces bords sont courbés dans deux sens opposés; ils formoient à peu près une parabole dans la queue de la comète de 1807, et une hyperbole dans la queue de la comète de 1811, lorsque cette comète commença à se dégager des rayons du soleil. Les comètes n'ont ordinairement qu'une queue; et cependant la comète de 1744 a présenté l'apparence de deux queues, une grande et une petite; et même le 8 et le 9 mars, Chezeaux, à Lausanne, vit la queue de cette comète divisée en six bandes de différentes courbures [en supposant cependant que cet observateur, qui ne vit point ces jours-là, ni depuis, le noyau de la comète, n'ait pas été trompé par quelque illusion optique ou par quelque météore] (6). Enfin les bords latéraux de la queue des comètes sont ordinairement plus brillans que le milieu; mais quelquefois c'est le milieu qui est plus brillant que les bords, comme dans la queue de la comète de 1618, qui étoit divisée, suivant sa longueur, par une raie brillante: cette apparence fut principalement observée à Rome par le père jésuite Honoré Grassi (7).

Il est encore des apparences singulières et insolites que présentent les queues des comètes, dont plusieurs observateurs ont parlé, mais dont on ne peut raisonnablement exiger que les hypothèses rendent raison, parce qu'elles ne sont probablement que des illusions optiques relatives à l'état de l'atmosphère, à l'état particulier de la partie du ciel où étoit projetée la queue de la comète, et à la disposition des yeux des observateurs: par exemple, la queue d'une comète paroît en même temps d'une longueur bien différente dans différens pays; ainsi la queue de la comète de 1680 paroissoit, à Paris, avoir une longueur de 62°; cette queue parut longue de 80° à Londres, et de 90° à Constantinople (8).

Le 9 septembre 1769, la comète qui paroissoit alors fut vue à Londres avec une queue de 43° de longueur; cette queue paroissoit à Paris avoir 55°, à l'île de Bourbon 60° et plus, et sur mer, entre Ténériffe et Cadix, elle fut jugée de 75° de longueur. Le 11 on l'estima sur mer de 90°, et à l'île de Bourbon de 97°, etc. (9).

Qui ne voit que cette différence de longueur venoit de ce que l'atmosphère étoit plus pure et plus sereine dans un lieu que dans un autre : par la même raison, lorsque l'état de l'atmosphère vient à changer dans le même lieu, la longueur de la queue de la comète paroît aussi changer subitement. « Ceux » qui ont observé avec quelque attention la comète de 1618 » (dit Kepler), témoignent que la queue courte d'abord, » devint longue en un clin d'œil (10). » Enfin, la queue d'une comète vue du même lieu paroît, dans le même temps, de longueur différente à différens observateurs, suivant que leur vue est plus ou moins sensible à l'action d'une foible lumière.

On a cru voir souvent du mouvement dans la matière de la queue des comètes, des jets, des élancemens de lumière pareils à ceux qu'on a observés dans des aurores boréales. Jean-Baptiste Cysatus dit avoir remarqué que la queue de la comète de 1618 avoit un mouvement de fluctuation, comme si elle étoit agitée doucement par le vent avec des vibrations et des sautillemens d'un côté et d'autre; la même apparence fut encore observée par Longomontanus et par Kepler (11), ainsi que par Snellius (12); Hévelius observa des mouvemens analogues dans la queue des comètes de 1652 et de 1661. M. Pingré a aperçu ces mêmes phénomènes dans la queue de la comète de 1769, ainsi que M. de la Nux à l'île de Bourbon (13); et je trouve dans mes journaux, que le 27 août 1797, en observant la comète qui paroissoit alors, et qui étoit très-foible, je vis comme une vapeur blanchâtre qui paroissoit sortir de la comète et tourner autour. Je crois très-fort, et tout physicien pensera de même, que toutes ces apparences ne sont que des illusions optiques produites principalement par le mouvement ondulatoire des vapeurs répandues et flottantes dans l'atmosphère. Les changemens irréguliers et subits dans la figure de la queue des comètes, dont parlent quelques observateurs, sont aussi trop considérables et trop prompts pour être réels; ce n'étoit, ainsi que l'a très-bien pensé Newton (14), que des simples apparences produites par le mouvement des nuées qui couvroient et découvroient successivement des parties de la queue, et peut-être par des parties de la voie lactée ou de la lumière zodiacale, qui peuvent avoir été confondues, par des observateurs peu instruits ou distraits, avec la lumière de la queue des comètes, et regardées comme appartenant à ces queues.

La queue des comètes avoit été observée jusqu'ici contiguë

avec le noyau; la comète de 1811 a présenté une exception si singulière à cette règle, que je crois devoir en faire mention ici. Le noyau de cette comète étoit entouré, comme à l'ordinaire, d'une nébulosité blanche exactement circulaire; cette nébulosité étoit ensuite entourée d'un anneau obscur auquel succédoit une autre orbite circulaire de nébulosité blanche, qui s'écartoit en deux branches derrière la comète, et la réunion de ces deux branches formoit la queue. *Voyez la figure que j'ai donnée de cette comète dans le Journal de Physique du mois de novembre 1811 (15).*

J'ai supposé, suivant l'opinion commune, et qui me paroît être la seule vraie, que les comètes ne brillent que de la lumière du soleil, qu'elles nous réfléchissent, comme les autres planètes. Deux célèbres astronomes, MM. Schrœter et Burckardt, ont prétendu, dans ces derniers temps, que les comètes brilloient d'une lumière qui leur étoit propre; ce sentiment ne me paroît nullement fondé, puisqu'il est certain, et tout le monde en convient, que les comètes sont toujours plus brillantes à mesure qu'elles s'approchent davantage du soleil, et qu'elles reçoivent plus de lumière de cet astre. Dire, pour expliquer ce fait, que la chaleur du soleil active la phosphorescence de la comète, c'est substituer une supposition gratuite à une cause évidente. De plus, on a observé des phases dans quelques comètes; par exemple, la comète de l'année 813 parut sous la forme d'un croissant (16). Cassini a vu des phases dans la comète de 1744 (17), ainsi que Calandrini (18), et M. Dunn assure avoir observé le noyau de la comète de 1769, d'abord en croissant et ensuite en quartier (19); si l'on n'aperçoit pas ces phases dans toutes les comètes, c'est que le noyau d'une comète étant toujours entouré d'une atmosphère épaisse, ce noyau ne peut être vu au travers que très-confusément; de plus, la multitude de réfractions et de réflexions irrégulières que la lumière du soleil éprouve en traversant cette atmosphère, doit détourner une grande partie des rayons, les plier et les amener sur la partie du noyau opposée au soleil, en sorte que cette partie peut, suivant les circonstances, être presque autant éclairée par ces rayons déviés, que la partie antérieure du noyau est éclairée par les rayons directs du soleil, considérablement affoiblis dans leur trajet au travers de l'atmosphère de la comète et dans sa plus grande épaisseur; de sorte qu'il doit être ordinairement très-difficile, et comme impossible, de distinguer ces deux parties du noyau, et conséquemment d'apercevoir des phases.



Mais une preuve certaine que les comètes ne brillent que d'une lumière empruntée, qu'elles reçoivent du soleil, c'est l'observation constante que ces astres ne disparaissent que par l'affaiblissement de leur lumière, et nullement à raison de ce que, par leur éloignement, ils ne sous-tendent plus qu'un angle visuel imperceptible; car c'est un fait reconnu par tous les astronomes, qu'une comète sur le point de disparaître, conserve encore une longueur de plusieurs minutes dans sa plus petite dimension. Ainsi cette comète est encore bien éloignée de disparaître par les seuls effets de son éloignement de la terre, c'est-à-dire par la diminution de l'angle visuel produite par cet éloignement. Dans cette circonstance, cette comète paroît comme une faible leur presque insensible, qu'on distingue avec beaucoup de peine, mais qui occupe un espace assez grand. Le lendemain, cette faible leur ayant encore diminué, par l'augmentation de la distance de la comète au soleil, on ne distingue plus l'espace qu'elle occupe d'avec le fond du ciel. La comète a disparu; mais il est évident que, dans l'espace de temps qui s'est écoulé depuis l'observation de la veille, la comète ne s'est point assez éloignée de la terre pour que son diamètre, très-sensible lors de la première observation, ait diminué au point d'être devenu imperceptible.

Cette observation prouve évidemment que les comètes ne brillent point d'une lumière qui leur soit propre; et il suffit même de faire attention que l'éclat des comètes diminue constamment à mesure que, s'éloignant du soleil, elles reçoivent moins de lumière, et cela en raison inverse du carré de leur éloignement, pour être assuré qu'elles ne font que réfléchir la lumière de cet astre. Car il est aisé de prouver qu'un astre qui brille d'une lumière qui lui est propre et constante, doit paroître également brillant, c'est-à-dire conserver toujours le même degré de clarté à quelque distance qu'il se trouve de nos yeux. En effet, supposons qu'un astre, brillant de sa propre lumière, soit placé à une telle distance de l'œil, que son image occupe sur la rétine un espace circulaire du diamètre par exemple de deux centièmes de ligne, si on imagine que, toutes choses restant les mêmes, cet astre s'éloigne de l'œil à une distance double, il est certain qu'il n'entrera plus dans l'œil que le quart de la lumière qui y entroit dans le premier cas; mais aussi l'image de cet astre, au fond de l'œil, n'occupera plus qu'un espace circulaire d'un centième de ligne de diamètre, c'est-à-dire quatre fois plus petit que l'espace

occupé par la première image. Or, il est évident que ce dernier espace recevant quatre fois moins de lumière que le premier espace, mais étant aussi quatre fois plus petit, ces deux espaces circulaires ou ces deux images de l'astre sont du même degré de clarté, et qu'ainsi l'astre, dans les deux cas, doit paroître de grandeur différente, mais toujours avec le même éclat, le même degré de clarté; enfin avec la même teinte, comme disent les peintres. Le même raisonnement ayant lieu pour toute autre distance, il s'ensuit que si les comètes brilloient d'une lumière qui leur fût propre, elles paroitraient, en s'éloignant de la terre, toujours également blanches, avec le même degré de clarté, et ne disparaîtroient que lorsque à force de s'éloigner, leur diamètre ne sous-tendrait plus qu'un angle trop petit pour que ce diamètre fût perceptible à la vue aidée du secours des instrumens d'optique, ce qui n'arriveroit qu'au bout d'un temps extrêmement long et peut-être jamais pour certaines comètes, et différerait étrangement de la courte durée de l'apparition de ces astres.

Je ne puis m'empêcher de remarquer ici une méprise de Newton qui pourroit facilement induire en erreur. Ce grand homme, qui a très-bien prouvé dans le lemme IV du 3<sup>e</sup> livre des Principes, que les comètes sont placées dans la région des planètes, mais qu'elles peuvent s'approcher beaucoup de la terre, ajoute ce raisonnement : *Confirmatur etiam propinquitas cometarum ex luce caputum. Nam corporis cœlestis, a sole illustrati et in regiones longinquas abeuntis, diminuitur splendor in quadruplicata ratione distantiae : in duplicata ratione videlicet ob auctam corporis distantiam, a sole, et in aliâ duplicatâ ratione ob diminutum diametrum apparentem* (20). Ce dernier rapport ne pouvant entrer dans l'évaluation de la clarté de la comète, ainsi que nous venons de le voir, il s'ensuit que l'éclat, la clarté, la teinte d'une comète ne diminuent que dans la raison du carré de la distance de cette comète au soleil, et que la distance de cette comète à la terre ne doit entrer pour rien dans cette évaluation. Cette correction qu'on doit faire au calcul de Newton, est d'ailleurs prouvée par le fait. La comète de 1807, qui avoit déjà passé au périhélie lorsqu'elle fut découverte, a constamment diminué d'éclat depuis le premier moment qu'elle fut aperçue jusques à sa disparition totale; et cela dans le rapport du carré de sa distance au soleil, dont elle s'éloignoit continuellement; et cependant, dans la majeure partie de cet intervalle de temps, cette comète s'est constamment rapprochée de la terre, au point que son diamètre apparent augmentoit très-sensiblement

1°. *Hypothèse d'Anaxagoras et de Démocrite sur la cause de la queue des comètes.*

Il paroît certain, par le témoignage d'Appollonius le mindien, cité par Stöbbée (21) et par Sénèque (22), que parmi les astronomes chaldéens plusieurs avoient une idée juste de la nature des comètes; qu'ils les regardoient comme des astres éternels semblables aux planètes, et assujettis comme elles à un cours régulier; mais il n'est pas rapporté qu'ils eussent rien imaginé pour expliquer cette apparence connue sous les noms de *queue*, de *barbe*, de *chevelure*, etc., qu'elles présentent : Anaxagoras est probablement le premier qui ait tenté de l'expliquer. Au rapport d'Aristote (23), il croyoit que les comètes étoient des amas d'étoiles ou de planètes très-rapprochées les unes des autres (*συμφασιν τῶν πλανητῶν ἀστρον*), dont les rayons remplissoient les intervalles qu'elles laissoient entre elles, en sorte que, ne pouvant distinguer leurs séparations, ces étoiles ou planètes sembloient former un corps continu d'une clarté uniforme; c'est ainsi que la nébuleuse du Cancer (*Præsepe*), formée d'un grand nombre de petites étoiles resserrées dans un petit espace, présente à l'œil l'apparence d'une aire arrondie, d'une blancheur confuse, sans interruption, et assez semblable à une comète. Il est possible qu'Anaxagoras ait eu la vue assez perçante pour distinguer quelques-unes des étoiles dont cette nébuleuse est composée; et, d'après cette observation, il peut avoir formé son hypothèse sur la nature des comètes, dont la queue n'étoit, selon lui, qu'une suite de l'arrangement des étoiles dont ces astres étoient formés lorsque l'amas étoit plus allongé d'un côté que dans le reste de son contour.

Cette opinion fut adoptée par Démocrite (24), principalement parce qu'il croyoit avoir vu une comète se diviser et se résoudre pour ainsi dire en un grand nombre de petites étoiles (25) [\*]. Ce philosophe avoit eu la même idée, mais plus heureusement,

---

[\*] Si Démocrite a vu une comète se diviser en petites étoiles, un historien (Philostorge) imbu sans doute de la même opinion, rapporte que des étoiles se sont réunies pour former une comète, c'est celle qui parut en 389 sous le consulat de Rimanius et de Rometus (voyez *Epitome Historiæ ecclesiasticæ Philostorgii a Photiopatriarcho confecto, et Nicephori Calixtæ, Historia ecclesiastica*, lib. XII, cap. 37). On voit par là, que dans tous les temps les hommes ont su imaginer des faits pour soutenir une opinion erronnée.

pour expliquer la *Galaxie* ou *Voie de lait*, qu'on a reconnue effectivement deux mille ans après lui, avec le télescope, être composée d'une infinité de petites étoiles très-rapprochées les unes des autres. Suivant le système de Démocrite, les étoiles qui par leur réunion formoient une comète, étant plus serrées dans le milieu de l'amas, produisoient une clarté plus vive, c'étoit le noyau; leur nombre diminuant en s'éloignant du centre, formoit cette nébulosité confuse, et qui s'affoiblit graduellement, dont le noyau paraissoit entouré; et enfin si ces étoiles se trouvoient en plus grand nombre d'un côté que de l'autre et s'étendoient longitudinalement en s'éloignant de la comète, elles produisoient l'apparence de cette bande blanche qu'on nomme la queue d'une comète. Ce sentiment fut encore celui de Zénon, qui ajoutoit que la figure allongée des comètes venoit de la répercussion des rayons des étoiles dont elles étoient composées (26); et, parmi les modernes, il fut adopté par Tannerus (27), Cysatus (28), Fatunius Licetus (29), Resta (30), par Cardan, dans sa jeunesse (31), par Jordanus Brunus (32), et par le père jésuite Manius Bettinus (33).

On n'attend pas sans doute que je m'arrêterai ici à réfuter une opinion aussi absurde; elle a été déjà réfutée très-longuement par Aristote (34) et par Sénèque (35); mais c'étoit bon pour le temps où vivoient ces philosophes.

## 2°. *Hypothèse d'Hypocrate de Chio, et d'Æschile, son disciple.*

Plusieurs philosophes pythagoriciens, au rapport d'Aristote, prétendoient qu'une comète n'étoit autre chose qu'une planète qui, par des causes inconnues, descendoit du haut des cieux, se rapprochoit de nous et devenoit visible. Ce sentiment fut aussi celui d'Hypocrate de Chio, et d'Æschile, son disciple, qui ajoutèrent qu'en se mouvant auprès de nous ces astres ramassoient des vapeurs dont ils se formoient une chevelure qui devenoit visible lorsqu'elle étoit portée vers le soleil : *In eadem sententia fuerunt Hypocrates Chius et auditor ejus Æschylus, nisi quod non ex se habere crinem censent, sed dum errat interdum a loco accipere, dum aspectus noster ab humore quam illa ad se trahat refertur ad solem* (36). Le sens de la dernière phrase est assez obscur; mais suivant Ticho-Brahé (37), ces mots « *refertur ad solem*, ont » engagé plusieurs modernes à rechercher quel rapport pouvoit » avoir la queue des comètes avec le soleil, ce qui a valu à » Pierre Appian sa curieuse observation de la direction cons- » tante de ces queues à l'opposite de cet astre. » C'est le seul

avantage qu'ait produit l'hypothèse d'Hippocrate de Chio, dont l'absurdité est palpable, les comètes passant toujours à une trop grande distance de la terre pour avoir quelque action sur les vapeurs répandues dans l'atmosphère.

On peut rapporter au sentiment d'Hippocrate de Chio, l'opinion également absurde de Strabon, qui, d'après Plutarque (38), prétendoit qu'une comète n'étoit que la lueur d'une étoile descendue près de nous et vue au travers d'un nuage; et que ce nuage se trouvant plus allongé d'un côté, formoit l'apparence de la queue.

### 3°. *Hypothèse d'Aristote et des Péripatéticiens.*

Aristote, qui croyoit que les comètes étoient un phénomène sublunaire et un simple amas de vapeurs et d'exhalaisons terrestres enflammées, pensoit, par une suite de cette opinion, que la chevelure ou la queue n'étoit aussi qu'une exhalaison enflammée, ou une flamme formée d'une matière plus rare et plus légère que la matière embrasée qui formoit la tête; et que cette matière plus rare prenoit une figure allongée, parce qu'elle étoit poussée par le vent de la même manière que la flamme des flambeaux et des torches allumées s'allonge et s'étend du côté opposé à celui d'où souffle le vent lorsqu'elles y sont exposées (39); mais la petitesse de la parallaxe des comètes prouvée par Tycho-Brahé d'après les observations de la comète de 1577. (40), et vérifiée par les observations de tous les astronomes qui l'ont suivi, ayant démontré que ces astres étoient placés dans des régions fort au-delà de celle de l'orbite de la lune, et auxquelles l'atmosphère et les exhalaisons terrestres ne peuvent pas s'élever; et le retour de la comète de 1682 en 1759, prédit par Halley, ayant prouvé que les comètes n'étoient pas des productions fortuites, l'hypothèse d'Aristote sur la nature des comètes et sur leur origine, ainsi que l'explication qu'il donne de leur queue, n'a plus aucun fondement et doit être absolument rejetée.

Il n'est pas surprenant, d'après l'empire qu'avoient obtenu les sentimens du prince des philosophes, dans les siècles ténébreux de la philosophie scholastique, que son absurde opinion sur la nature des comètes ait été embrassée et religieusement suivie par cette multitude de docteurs, angéliques, subtils, irréfragables, omniscients, mais très-ignorans dans la philosophie naturelle, qui brilloient dans ces temps barbares; mais il l'est beaucoup de voir un grand astronome que l'on peut compter parmi les restaurateurs

de l'Astronomie, Jean Muller, plus connu sous le nom de Regiomontanus, faire de l'idée d'Aristote le fondement d'une théorie des comètes, conclure de ce que la queue d'une comète n'étoit qu'une flamme, et qu'il est de l'essence de la flamme de s'élever dans l'atmosphère à cause de sa légèreté spécifique, que cette queue s'élevoit perpendiculairement en forme de cylindre, et faire ensuite de cette conclusion un des principaux élémens d'une méthode pour calculer la longueur, la surface et le volume d'une comète et de sa queue, etc. C'est ainsi que, comme il est très-rare qu'une vérité demeure stérile, une erreur ne manque jamais d'enfanter d'autres erreurs (41).

Tous les Péripatéticiens n'ont pas cependant exactement suivi les idées de leur maître. Quelques-uns ont osé s'en écarter et substituer d'autres erreurs à celles du philosophe de Stagire. Tel fut entre autres Charles Pison (42) qui, frappé de la difficulté d'admettre un vent qui soufflât toujours dans la même direction pendant des mois entiers que dure quelquefois l'apparition d'une comète, prétendit que ce vent étoit une chimère, et que la flamme d'une comète rencontrant, en s'élevant, le ciel de la lune, qu'elle ne pouvoit pénétrer, elle étoit forcée de se courber et de s'allonger en forme de queue, tout comme la flamme d'une fournaise se plie contre le vent; mais cette explication ne le satisfaisant pas entièrement, il prétendit, bientôt après, que la flamme de la comète s'allongeoit en queue du côté opposé au mouvement du premier mobile, tout comme la flamme d'un flambeau reste couchée en arrière de celui qui court en portant ce flambeau; mais dans ce cas, la queue des comètes seroit toujours dirigée du côté de l'orient, et on objecta dans la suite à Pison, que la queue de la comète de 1618 étoit, au contraire, dirigée vers l'occident et précédoit la comète dans son mouvement diurne, ce qui détruisoit totalement son système.

Malgré que l'hypothèse de Pison sur la cause de la queue des comètes fut inadmissible, elle fut adoptée par Cothenius (43), par Marcius (44), par Bellutius (45) et par d'autres astronomes; mais Gemma Frisius, dans son *Traité de l'Astrolabe* (46), fit un pas vers une hypothèse qui paroissoit plus plausible, en soutenant que le feu qui brûloit la comète étant repoussé en arrière par la forte action du soleil, prenoit une figure allongée, et formoit ainsi la queue de la comète à l'opposite de cet astre.

4°. *Hypothèse de Panetius.*

Panetius, philosophe stoïcien, natif de Rhodes, prétendoit, suivant Sénèque, que « la comète n'étoit pas un astre ordinaire, » mais seulement la fausse apparence d'un astre (47); » il plaçoit ce phénomène dans la classe des phénomènes emphatiques (*ἐμφασίς*), tels que les paréliés, les paraselènes, etc.; c'étoit, selon lui, un effet de la réflexion de la lumière sur des nuages ou des vapeurs, et la queue n'étoit que cette réflexion plus prolongée du côté où la lumière étoit plus divergente : cette opinion est si absurde, que j'ai été tenté de la passer sous silence. Si les comètes étoient des phénomènes placés dans notre atmosphère, elles ne participeroient pas au mouvement diurne, ou, comme on disoit alors, au mouvement du premier mobile; leur durée seroit au plus de quelques heures, comme celle à laquelle sont bornées les apparences auxquelles Panetius les compare, et elles ne paroitraient que pour un lieu particulier, tandis que les comètes ont le même mouvement diurne *apparent* d'orient en occident que les autres astres; beaucoup de comètes ont paru pendant plusieurs mois de suite, et enfin elles sont visibles en même temps dans une grande étendue de pays, et même de tous les points de la moitié de la surface du globe terrestre, lorsqu'elles se trouvent en opposition avec le soleil. L'opinion erronée de Panetius a été aussi celle de Héraclide de Pont, de Métrodore et de quelques modernes (48).

D'autres philosophes anonymes, qui paroissent avoir été pythagoriciens (49), crurent mieux réussir en plaçant la cause des comètes et de leurs queues hors de l'atmosphère terrestre, et en soutenant qu'elles étoient l'effet de la lumière du soleil réfléchi par certains espaces de la concavité des cieux; mais l'image d'un objet réfléchi par un miroir doit, suivant les lois de la catoptrique, avoir un mouvement proportionnel à celui de l'objet et dans le même sens; or, les mouvemens des comètes n'ont aucun rapport avec le mouvement apparent du soleil; au contraire, beaucoup de ces astres sont rétrogrades et se meuvent dans un sens opposé; on peut faire les mêmes objections contre l'hypothèse de Philippe Appian, fils du célèbre Pierre Appian, qui pensoit que les comètes n'étoient autre chose qu'une apparence produite par le concours des rayons des astres, et principalement de ceux du soleil qui formoient en particulier la queue de la comète à l'opposite de cet astre, lequel concours avoit lieu dans

certaines parties du ciel disposées de manière à la rendre sensible par la réflexion (50); mais dans cette supposition, les comètes paroîtroient toujours dans les mêmes points du ciel, tandis qu'on sait que ces astres paroissent indifféremment dans tous les points des espaces célestes, et qu'il n'y a pas même de zodiaque affecté pour les comètes, ainsi que le croyoit Dominique Cassini (51).

### 5°. Hypothèse de Sénèque.

Aucun philosophe de l'antiquité n'a eu des idées plus justes sur la nature des comètes et ne les a exprimées avec plus de clarté que Sénèque. Le septième livre de ses *Questions naturelles* est un chef-d'œuvre de philosophie et de raison, qu'on ne peut se lasser de lire et d'admirer; on est ravi de voir ce rare génie découvrir, par le raisonnement, presque tout ce que quinze siècles d'observations ont ajouté depuis à nos connoissances; et il semble que les philosophes et les astronomes qui l'ont suivi, du moins jusqu'à Newton, n'aient travaillé que pour démontrer la vérité des idées sublimes qu'il avoit conçues sur cette partie si intéressante du système du monde.

Mais Sénèque en annonçant que les comètes étoient des corps éternels semblables aux planètes, assujétis comme elles à décrire des orbites dans l'espace, et en combattant ainsi le système de ceux qui les regardoient comme des productions nouvelles, produites par la réunion fortuite des exhalaisons de la terre ou des planètes, avoit à détruire une objection formidable dans ce temps-là. Les philosophes, séduits par la grandeur et la beauté apparente des idées platoniciennes, regardoient comme une chose réelle et absolue, *la perfection* (idée abstraite qui, dans le fond, n'exprime que ce qui nous plaît et n'a rapport qu'à nous-mêmes). Le cercle leur parut, à cause de sa régularité, la plus parfaite des figures; et comme la Divinité, la nature, ou en général la cause de l'ordre de l'univers, n'avoit pu avoir pour motif et pour but que la perfection, elle avoit nécessairement choisi le cercle pour la figure des orbites des planètes, et avoit assigné à ces astres une figure sphérique; en sorte que tout ce qui n'avoit pas la figure sphérique et le mouvement circulaire, ne portant pas l'empreinte de la sagesse éternelle, ne pouvoit être qu'un assemblage de particules de matière qui s'étoient rencontrées par hasard, et s'étoient réunies fortuitement et sans règle: ainsi les comètes ayant une figure irrégulière et allongée, et un mouvement irrégulier (du moins en apparence), ne pouvoient être



que des productions nouvelles produites par la réunion fortuite de molécules matérielles disséminées et flottantes dans l'espace. Ce raisonnement paroissoit aussi convaincant aux anciens, que le peuvent paroître pour nous les démonstrations contraires de Newton. L'esprit de Sénèque étoit trop élevé au-dessus de son siècle pour croire à une pareille ineptie; mais dans la crainte que la vérité ne fût entièrement méconnue auprès d'un préjugé aussi enraciné, il veut bien se mettre à la portée de ceux qui en étoient entachés. « Ce qui est de la nature de la comète, leur » disoit-il, forme un globe comme les autres astres; ce qui est » étranger s'étend à l'entour comme une clarté confuse; de » même que le soleil en lançant sa lumière tout autour de lui, » prend une apparence différente de celle de son globe propre, » de même le corps d'une comète entouré de ses rayons peut » paroître allongé, au lieu de la figure circulaire qu'il auroit » s'il en étoit dépouillé (52). » On voit, par ce passage, que Sénèque croyoit que la queue des comètes n'étoit autre chose que les rayons lancés par le corps de la comète, et qui paroissent s'étendre en divergeant comme les rayons du soleil le paroissent quelquefois lorsque cet astre se trouve proche de l'horizon entouré de nuées qui laissent entre elles quelques intervalles par lesquels s'échappent ses rayons, apparence que les anciens avoient observée, et qu'ils désignoient sous le nom de *verges* (*virgæ*). Mais nous avons prouvé en commençant, que les comètes ne brillent point d'une lumière qui leur soit propre, mais seulement de la lumière du soleil qu'elles nous réfléchissent; ainsi les rayons que Sénèque supposoit lancés par la comète, sont une pure chimère; et quand même on supposeroit que ces rayons existent réellement, on sait que la lumière n'est visible que dans la direction des rayons, et que hors de cette direction, on ne peut l'apercevoir que par sa réflexion sur une matière interposée; il faudroit donc que les rayons émanés de la comète fussent réfléchis par quelque matière propre et adhérente à la comète en forme de queue et qui en fit partie, et cette supposition est contraire au sentiment de Sénèque; ou bien ces rayons lancés par la comète sont réfléchis par l'éther ou par les particules du milieu où se trouve la comète; mais si cela pouvoit se faire ainsi, à plus forte raison l'éther réfléchiroit-il les rayons de lumière lancés par le soleil, cette lumière étant bien plus forte que celle d'une comète; dans ce cas, il n'y auroit plus de nuit; tout l'espace paroîtroit éclairé d'une vive lumière

sur laquelle on ne pourroit pas distinguer la queue d'une comète, parce que l'addition d'une lumière aussi foible que celle que réfléchit les queues des comètes ne produiroit qu'une différence imperceptible sur un fond aussi brillant.

Rothman, astronome du célèbre landgrave de Hesse-Cassel (55), qui pensoit, ainsi que Sénèque, que les comètes brilloient d'une lumière qui leur étoit propre, a cru que la queue étoit une dépendance de la comète, qu'elle en formoit une partie intégrante sous la même figure allongée depuis son origine, mais plus ou moins visible, suivant les circonstances, et enfin que cette queue étoit lumineuse par elle-même comme la comète; mais alors, comment se pourroit-il faire que tant de comètes si différentes entre elles par leur grandeur, par leur position dans l'espace, par la direction souvent opposée de leurs mouvemens autour du soleil et par leurs vitesses, pussent toujours se ressembler en ce point, que leurs queues sont toujours dirigées à l'opposite du soleil, ou se détournent très-peu de cette direction? Pourquoi ces queues, si elles existent toujours, ne commencent-elles à paroître qu'à l'approche du passage des comètes par le périhélie, et deviennent plus grandes et plus brillantes un peu après ce passage que dans le reste de leur cours? Toutes ces apparences sont absolument inexplicables dans l'hypothèse que la queue est une partie intégrante de la comète, qui lui adhère sous cette forme allongée depuis son origine, et que cette queue, ainsi que la comète, brillent d'une lumière qui leur est propre.

*(La suite au prochain Cahier.)*

## NOTE

## SUR LES GAZ INTESTINAUX DE L'HOMME;

PAR M. BERGER.

M. MAGENDIE lut à l'Instut de France, dans le mois de juillet de l'année dernière, 1816, une Note *sur les gaz intestinaux de l'homme sain*; il la publia dans son entier, à ce qu'il sembleroit, dans la livraison d'août, du *Bulletin des Sciences*, par la Société Philomatique de Paris, page 129, année 1816.

Le but avoué de M. Magendie, en présentant à l'Institut les expériences eudiométriques qu'il fit sur le corps de quatre suppliciés, mis à sa disposition peu de temps après leur mort, dans le courant de l'année 1815, « étoit de reprendre un travail fait en 1789, par M. Jurine, de Genève, sur le même objet; travail qui, attendu l'époque où il fut entrepris, ne put être qu'ébauché. »

Le travail de M. Jurine, dont M. Magendie veut parler, est un Mémoire couronné en 1789, par la Société royale de Médecine de Paris, en réponse à cette question : « Déterminer quels avantages la Médecine peut retirer des découvertes modernes sur l'art de reconnoître la pureté de l'air, par les différens eudiomètres. » Ce mémoire de M. Jurine n'a jamais été publié dans son entier, ni sous sa forme originale; mais M. Hallé en a donné un extrait fort détaillé, à l'article *air* de l'*Encyclopédie méthodique*, où sont rapportées la plupart des nombreuses expériences eudiométriques faites par M. Jurine.

M. Magendie a eu l'avantage de s'associer à M. Chevreul, pour la partie importante des analyses eudiométriques, dont il a eu l'honneur de rendre compte à l'Académie des Sciences. Ces Messieurs ont recueilli sous le *mercure*, et séparément, les gaz contenus dans les différentes parties du canal intestinal. Ils se sont probablement servis, pour déterminer la quotité du gaz oxygène, et conséquemment celle du gaz azote, de l'eudiomètre de *Volta*; c'est-à-dire qu'ils auront enflammé, par l'étincelle électrique, un

mélange des gaz intestinaux à analyser et de gaz hydrogène. Ils ont ensuite distingué de l'*air inflammable*, dont M. Jurine avoit constaté la présence, l'hydrogène pur, d'avec l'hydrogène carboné, l'hydrogène sulfuré et l'hydrogène percarboné; mais à l'exception de l'antépénultième de ces gaz, ils n'ont aperçu que des *traces* seulement des deux derniers gaz, dans *trois* des quatre corps de suppléens qui ont fait le sujet de leurs recherches.

M. Jurine recueilloit *sous l'eau*, les différens gaz qu'il analysait, en sorte que la quantité proportionnelle de gaz acide carbonique qu'il a déterminée dans ses expériences, a dû être estimée plus faible qu'elle ne l'étoit réellement; néanmoins, cette quantité s'est trouvée, à l'occasion des gaz de l'estomac dans un cadavre, de six centièmes plus forte que M. Magendie ne l'a rencontrée, dans la seule expérience qu'il ait faite à ce sujet; ce qui prouve d'abord que ce gaz au moins peut exister dans l'estomac, dans des proportions assez différentes.

M. Jurine se servoit de l'eudiomètre à *air nitreux* dit de *Fontana*, pour déterminer la quantité du gaz oxygène; l'instrument qu'il employoit, et qu'il possède encore, a toujours été le seul dont il ait fait usage; il secouoit le mélange des gaz un même nombre de fois, en sorte qu'il a dû dissoudre dans l'eau un peu de gaz nitreux qu'il employoit; mais, comme chaque fois qu'il analysait des gaz retirés du corps humain, il analysait aussi l'air atmosphérique avec le même gaz nitreux et d'après le même procédé, il s'ensuit que toutes les expériences qu'il a faites sont comparables entre elles: M. Jurine n'a point déterminé les différentes espèces de gaz hydrogène, ni même la quantité de l'*air inflammable* dans le mélange des gaz; il n'a fait que s'assurer de l'existence de cet *air inflammable*.

Il est à remarquer que, malgré la supériorité des moyens eudiométriques employés par MM. Chevreul et Magendie, en 1816, sur ceux qu'avoit à sa disposition M. Jurine, en 1789, M. Magendie n'a tout au plus *complété*, par ses *quatre* expériences, que ce qui étoit relatif à l'examen des gaz intestinaux chez l'homme *mort*: M. Jurine n'ayant fait qu'une seule expérience de ce genre, sur un fou âgé de 36 ans, trouvé mort de froid le matin dans sa loge, et ouvert aussitôt; car les expériences nombreuses entreprises par M. Jurine, sur la nature des gaz rendus par l'anus et par la bouche, chez l'homme *vivant*, restent encore à l'heure qu'il est, et autant que nous sachions, un sujet neuf.

La difficulté d'obtenir les vents rendus par l'anus, ailleurs que

dans le bain, ou dans un large baquet, avoit en quelque sorte forcé M. Jurine à recueillir les gaz sous l'eau plutôt que sous le mercure, et l'avoit empêché, contre son gré, ainsi qu'il est dit dans la copie manuscrite de son Mémoire, de connoître la quantité d'acide crayeux qu'ils pouvoient contenir. Quant aux gaz rendus par la bouche, M. Jurine observe qu'il est bien difficile qu'ils ne soient plus ou moins mélangés avec l'air qui sort des pounmons; les gaz rotés remontent, il est vrai, l'œsophage assez rapidement, mais leur force s'éteint au moment où ils arrivent dans les fosses gutturales et nasales; en sorte que leur transmission hors de la bouche ne se fait guère qu'à l'aide d'une expiration thorachique.

M. Magendie, tout en reconnoissant « que ses résultats s'accordent assez bien avec ceux qu'avoit obtenus M. Jurine, relativement à la nature des gaz », le critique au sujet de ce qu'il avoit dit dans son Mémoire sur la proportion de l'acide carbonique, qui, selon lui, « alloit décroissant depuis l'estomac jusqu'au rectum. » M. Jurine tiroit sans doute ce résultat de ses propres expériences, lequel peut être *modifié*, mais non point *infirmé* par les quatre expériences qu'à faites M. Magendie. Il sembleroit douteux, même en multipliant les essais de ce genre beaucoup plus qu'on ne l'a fait, qu'on arrivât facilement à assigner des proportions fixes aux différens gaz qui occupent le tube intestinal. M. Magendie auroit pu s'en convaincre lui-même, en voyant d'après ses propres expériences, que la quantité du gaz acide carbonique a varié dans les intestins grêles, comme  $\frac{2.4}{100}$  à  $\frac{4.0}{100}$ ; et, dans les gros intestins, comme  $\frac{7.0}{100}$  à  $\frac{1.2}{100}$ ; l'hydrogène pur, comme  $\frac{5.5}{100}$  à  $\frac{8.0}{100}$  dans les intestins grêles; et comme  $\frac{7}{100}$  à  $\frac{0}{100}$  dans les gros intestins; en sorte que, sur ce dernier point, M. Jurine n'avoit pas grand tort, lorsqu'il annonçoit dans son Mémoire, « qu'en général les gros intestins contenoient moins d'air inflammable que les intestins grêles. » L'hydrogène carboné, toujours d'après les expériences de M. Magendie, a varié dans les gros intestins comme  $\frac{1.2}{100}$  à  $\frac{5.0}{100}$ ; enfin, le gaz azote comme  $\frac{6.6}{100}$  à  $\frac{8}{100}$  dans les intestins grêles, et comme  $\frac{6.7}{100}$  à  $\frac{1.8}{100}$  dans les gros intestins.

Il seroit possible que les vents bruyans (*bombos*) et le plus souvent inodores, que rendent en général, par l'anus, les sujets mélancoliques et les hypochondriaques, continssent, sous l'influence nerveuse où ils vivent malheureusement, une proportion plus forte de gaz hydrogène; peut-être pourroit-on dire qu'il en

est des vents que lâchent ces personnes, tout comme des urines qu'elles rendent; en sorte que si l'on distingue celles-ci suivant qu'elles sont crues ou colorées, on pourroit de même distinguer les vents rendus par l'anus, suivant qu'ils ont ou non de l'odeur? Mais à moins qu'une personne passât une partie de sa vie dans le bain, à recueillir et à analyser ses gaz intestinaux, comme *Sanctorius* passa dans un autre but une assez grande partie de la sienne sur le bassin d'une balance, il semble difficile, nous le répétons, d'arriver à des proportions bien définies relativement aux différents gaz intestinaux. Le gaz oxygène paroît être celui dont les proportions varient le moins; les intestins grêles et les gros intestins semblent n'en contenir que très-peu, ou point du tout.

Genève, 5 mars 1817.

J. F. BERGER, D. M.

---

# LETTRE DE M. DE NÉLIS

## A J.-C. DELAMÉTHÉRIE,

# SUR L'ÉLECTRICITÉ;

MONSIEUR,

Je viens de faire, il y a quelques jours, une expérience qui prouve évidemment que l'attraction de M. Lugi est la seule qui agit dans toutes les expériences électriques. La voici :

Placez devant le conducteur d'un appareil non isolé, dont la table et les soutiens du disque sont en bois, un excitateur qui repose sur une lame de plomb laminé, que vous recourbez contre le bord de la table. Placez en dessous, sur un isoloir, une bouteille d'environ un pied d'armure, dont le bouton de la tige se présente précisément devant le bord garni par la lame de plomb, à la distance d'environ une demi-ligne. Portez un fil métallique attaché, comme dans mon expérience, page 407, paragraphe dernier du Journal de mai 1816, d'un côté à la plaque de cuivre du coussin inférieur, et de l'autre contre l'armure extérieure de la bouteille. Après avoir trouvé la distance propre à obtenir les plus fortes étincelles, vous verrez, à chaque départ entre les deux boutons du conducteur et de l'excitateur, un jet électrique qui, malgré le non isolement de l'excitateur, est attiré par attraction du disque à travers le verre armé de la bouteille, comme l'est, dans l'expérience citée, le même fluide.

La bouteille après avoir reçu un certain nombre de ces étincelles est assez fortement chargée pour faire sentir la secousse, lorsqu'on porte les deux mains sur les armures. Jusqu'ici je n'ai fait ces expériences que pendant l'humidité de l'atmosphère; je n'en puis déterminer par conséquent la force : d'ailleurs, je crois qu'elle augmente en raison de la grandeur du disque.

J'ai observé qu'en plaçant la bouteille en communication avec le plancher, au moyen d'une bande métallique, le premier isolement ne rend pas la charge plus forte; donc le cercle que par-

court le fluide pour se porter vers le disque, est ici vraiment électif, et le bois de la table est moins bon conducteur qu'un cercle composé de métal interrompu, premièrement par une demi-ligne d'air, et ensuite par l'épaisseur du verre armé, qui tous les deux sont des substances idio-électriques.

Je me suis aperçu également qu'en fixant une aiguille d'acier contre le bouton, on en peut éloigner la pointe de la lame de plomb placée sur la table qui reçoit les étincelles à plus d'une ligne.

Une remarque constante, c'est que cette attraction élective à des bornes; car après un certain nombre d'étincelles, l'on voit que leur intensité diminue, et à la fin il n'en paroît que toutes les trois ou quatre secondes; sans doute pour réparer les pertes du verre que l'air ambiant lui cause.

Comme l'humidité de l'atmosphère a empêché la continuation de mes recherches électriques, je n'ai point pu achever le précis de mes expériences. J'ose me flatter, Monsieur, que vous voudrez bien me conserver une place dans un de vos cahiers prochains, et qu'en attendant vous publierez cette lettre, pour que vos abonnés qui s'occupent de recherches électriques, puissent les répéter. Je crois que ces faits les convaincront de l'analogie de l'électricité développée par friction avec celle que le contact et l'action de plusieurs substances humides sur les métaux produisent.

Il me reste à vous entretenir d'un autre objet, qui est beaucoup plus important, ce me semble, c'est celui de la découverte des paratonnerres, que l'on doit à l'immortel Francklin, et que depuis quelques années l'on veut faire passer pour nuisibles, sous prétexte qu'ils soutirent le fluide électrique de l'atmosphère. Il régna, il y a quelques années, une grande sécheresse; les gazettes étoient remplies de recherches sur les causes auxquelles elle étoit due; la principale étoit, dit-on, les paratonnerres; cette année les pluies continuelles leur sont attribuées de nouveau.

Voilà des faits qui paroissent pourtant absolument contradictoires; permettez que je réserve mes réflexions pour mon Mémoire; je me bornerai aujourd'hui à ne parler que de leur utilité pour la conservation de nos bâtimens, et surtout de tous ceux qui s'y trouvent à l'abri des orages lorsqu'ils sont préservés par ces paratonnerres. Il y a environ 25 ans que je dus la conservation de ma famille à une continuité métallique, interrompue



pourtant dans trois endroits, que la foudre suivit après avoir abattu une cheminée; évènement qui me fit placer un conducteur, non-seulement sur la maison de campagne où il eut lieu, mais sur celle de la ville. Depuis ce temps il n'y eut qu'un seul orage, qui m'a paru avoir agi sur la pointe du dernier conducteur. Aucun bâtiment dans les rues environnantes n'a essuyé des dégâts, tandis que la tour d'une église à la distance d'environ 5 minutes de marche, fut frappée deux fois; et la petite tour de la cathédrale, non éloignée de la première, reçut ensuite de grands dommages; preuve évidente que les conducteurs ne nuisent pas aux habitations voisines, et n'étendent que dans un petit rayon leur action dans l'atmosphère. C'est plutôt à la grande destruction des arbres de haute-futaie pendant vingt-cinq années de guerre, que le changement dans la température de l'Europe pourroit être attribuée. Je me souviens d'avoir lu un Voyage en Crimée, où l'auteur rapporte à cette cause, que celle de ce pays est tout-à-fait changée depuis qu'il appartient à la Russie, qui a cherché à rendre cette contrée à la culture, en défrichant ses vastes forêts.

Pour prouver par des faits récents l'utilité de ces conducteurs, j'ai prié M. Stoffels de vouloir me procurer le détail de quatre actions électriques qui ont agi depuis 1809 jusqu'au commencement de cette année, sur le clocher de l'église de la ville de Tongres. Il en écrivit à M. Rubens, qui eut soin de faire placer en 1813 un paratonnerre sur ce clocher, pour éviter de nouveaux désastres à cette église. Voici l'extrait de sa réponse :

« Le 21 février 1809, à midi et demi, la foudre tomba sur  
» la croix, suivit le fer jusque dans la flèche, y mit le feu,  
» qu'on eut le bonheur d'éteindre.

» Le 25 juillet de la même année, à deux heures trois quarts  
» après midi, elle tomba sur la même croix, suivit la même  
» direction, brisa la flèche sans y mettre le feu.

» Le 8 mai 1811, à quatre heures après midi, la foudre s'y  
» porta de même, suivant toujours la même direction, brisa  
» de nouveau la boiserie de la flèche, entièrement raccommodée,  
» sans l'incendier. »

Voyant par ces trois évènements à quel danger ses administrés étoient exposés, M. Rubens, comme maire de la ville, prit la sage résolution d'y faire placer un paratonnerre. Aucun évènement n'eut plus lieu jusqu'au 17 février 1816, que plusieurs

personnes ont vu tomber la foudre sur le conducteur, entre autres la sentinelle de la garde, qui n'étoit qu'à cinquante pas de la tour. Cet homme en fut tellement affecté, qu'il tomba en foiblesse, croyant que la foudre l'avoit frappé.

Après la détonation, plusieurs personnes virent pendant quelques secondes une grande clarté électrique, qui environnoit la tour. Les événemens précédens leur firent craindre un nouvel incendie; on sonna le tocsin; mais l'on ne trouva aucune trace de la foudre, qui avoit suivi le conducteur métallique jusqu'au sol, avec lequel la communication étoit établie par un égout. La lumière électrique que l'on aperçut mérite l'attention des physiciens. Il y a peu d'années, qu'un militaire logé chez moi, en revenant la nuit après un orage, raconta le lendemain qu'il avoit vu la pointe de mon conducteur jaillissant de la lumière. Je réserve quelques réflexions sur ces faits, lorsque je donnerai dans mon Précis le détail du cours qu'a suivi la foudre pour se jeter d'une cheminée par les ancres, le plomb d'une gouttière, son conduit, dans l'eau de l'étang qui entoure ma campagne.

---

---

## SECONDE LETTRE

### DE M. DUHÉRISSIER DE GERVILLE,

#### A M. DE FRANCE,

### SUR LES COQUILLES FOSSILES.

Valognes, 1<sup>er</sup> juin 1816.

MONSIEUR

Je vous ai promis de nouveaux détails sur les fossiles du Cotentin, je vais essayer de remplir mon engagement. Si près de mille espèces ajoutées depuis deux ans au Catalogue de ce petit pays lui donnent un des premiers droits à l'attention des observateurs éclairés, la grande diversité des bancs où je les ai trouvées n'est peut-être pas moins curieuse. La facilité des recherches, la certitude d'une récolte immense d'objets dont plusieurs centaines étoient inconnues, l'espoir de faire faire un pas important à une science si peu avancée, vous engageront peut-être enfin à examiner un pays si peu connu et qui mérite tant de l'être.

Dans la première lettre que je vous écrivis il y a deux ans (1), je vous indiquai les localités que je connoissois alors, et, autant que je le pus, les genres de fossiles que j'y avais découverts. Je vais vous faire part de ce que j'ai observé depuis ce temps, relativement au gissement des bancs. A l'énumération des genres de fossiles, j'ajouterai le nom des espèces communes à mon pays avec quelques parties de la France et de l'Angleterre, dont les fossiles ont été décrits par MM. Brander, Sowerby et Lamarck, ou figurés dans l'Encyclopédie. La connaissance de ces espèces, due en grande partie aux lumières que vous m'avez données, pourra vous servir à faire quelques rapprochemens entre les bancs décrits par ces auteurs et ceux du Cotentin. Peut-être y trouverai-je aussi mon

---

(1) *Journal de Physique*, tome LXXIX, pag. 16.

avantage, parce qu'en désignant, par exemple, quels fossiles des environs de Paris, que je trouve ici, vous serez à portée de savoir ceux que je n'ai pas, et ce sera une nouvelle manière de mettre votre obligeance à contribution.

Je continuerai à me servir, pour désigner chaque banc, des lettres de l'alphabet que j'ai employées dans mon autre Notice. Tout changement à cet égard, quoiqu'il pût être utile d'ailleurs, causeroit trop de confusion entre les envois que je vous ai faits et ceux que je vous ferai. D'un autre côté, je crois devoir suivre, pour le classement des bancs, un ordre mieux adapté à leur nature. Je commencerai par les falunières et par le tuf, qui a avec elles beaucoup de rapports. Je passerai du calcaire mi-partie de grossier et de compacte, au calcaire tout-à-fait compacte; et je finirai par le schiste, le grès, et les pierres non calcaires. Cet arrangement, bien plus naturel, n'aura d'autre inconvénient que celui de déranger un peu l'ordre alphabétique de mes étiquettes.

Les falunières ou carrières contenant du sable coquillier, en fournissent trois espèces très-distinctes par la qualité du sable qu'on en tire et par celle des fossiles qui y fourmillent. La première (celle qui a le plus d'affinité avec le dépôt de Grignon) est infiniment plus riche que les deux autres. Les cérites y dominent; le sable en est très-doux, bien plus fin que celui des autres espèces; les fossiles y sont parfaitement libres. Hauteville, entre Valognes et Saint-Sauveur, est à peu près le centre de ce banc, ou de cette suite de dépôts qui commencent à Néhou et finissent à Gourbeville. Une couleur blanchâtre les distingue facilement des espèces suivantes.

La seconde espèce est plus jaunâtre; le sable en est plus siliceux, plus propre aux ouvrages de maçonnerie, et à sabler les allées. Au lieu de fossiles libres, on n'y voit généralement que des noyaux dont quelques-uns appartiennent aux coquilles de l'espèce précédente; mais le plus souvent ses fossiles lui sont propres. Des acardes, des glossopètres, des anomies et des oursins en font la plus grande partie. Ce banc est souvent en point de contact avec le précédent, mais ils ne sont jamais mêlés ensemble. C'est, je crois, le plus étendu.

Une carrière située à Rauville-la-Place, à peu de distance au nord-est de Saint-Sauveur sur Douve, est, jusqu'à présent, le seul dépôt connu de la troisième espèce. Le sable en est brun, et sa couleur diffère peu de celle de la couche de terre qui le couvre. Les balanes, les fissurelles, les ossements roulés y sont

en abondance ; mais les huîtres, à cause de leur grosseur, y paroissent les plus communes.

Ces trois espèces de falun servent à fertiliser les terres.

Le niveau est à peu près le même pour toutes, environ 60 mètres au-dessus de celui de la mer. Quoique réellement distinctes, je n'en ferai que des variétés : une classification rigoureuse dérangeroit par trop l'ordre des numéros établi jusqu'à ce jour parmi près de mille espèces de fossiles.

(Signes pour la rareté des espèces. C. commune, R. rare, P.C. peu commune.)

CATALOGUE A. PREMIÈRE VARIÉTÉ.

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
Acarde,	3	
Ampullaire,	14	Depressa C., crassatina R., epiglotina C., spirata C., sigaretina R., acuminata R., patula P.C. (Lamarck).
Ancille,	4	Buccinoïdes C., canalifera C., olivula R., Sowerby, pl. 99 ; Lower, fig.
Anomie,	2	
Arche,	12	Angusta C., deltoïdes R., interrupta C., quadrilatera C., scapulina R. (Lam.)
Avicule,	2	
Auricule,	9	Acicula R., sulcata R., terebellata R., ringens C. (Lam.)
Buccin,	5	Undatum R. (Linné), stromboïdes R., terebrale C. (Lam.)
Bulime,	3	
Bulle,	5	Cylindrica (Lam.)
Calyptrée,	4	Crepidularis P.C., trochiformis R. (Lam.)
Chame,	9	Lamellosa C. (Lam.)
Cancellaire,	5	Costulata R.
Cardite,	5	Avicularis C., aspera C.
Cardium,	17	Calcidrapoïdes C., lima R. (Lam.)
Casque,	5	Cancellata R., carinata R., harpa R. (Lam.)
Cérîte,	103	Clavus R., cristatum R., hexagonum R., giganteum C., umbilicatum R.,
	207	

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
	207	nudum C., plicatum R., perversum C., mutabile R., perforatum R., senatum C., subulatum C., substriatum R., interruptum R., semigranosum C., unisulcatum C. (Lam.)
Chiton ;	2	Grinnionnense R. (Lam.)
Cône,	6	Deperditus C., stromboïdes C. (Lam.)
Corbule,	7	Gallica C. (Lam.), et une autre petite espèce marine qui se trouve sur nos côtes.
Colombelle,	1	
Crassatelle,	8	Gibbosa C., lamellosa C., triangularis R., tumida C. (Lam.)
Crépidule,	1	
Cucullée,	1	Crassatina R. (Lam.)
Cyclade,	2	
Cypræa,	3	Tumida R. (Lam.)
Cythérée,	7	Deltoïdes P.C., elegans C., tellinaria R., nitidula C. (Lam.)
Dauphinule,	15	Calcar C., conica C., marginata C., striata C.
Discorbe,	2	
Donace,	4	Lunulata R., tellinella C. (Lam.)
Dentale,	4	Entalis, decemangulatum C. (Linn.)
Emarginule,	3	Costata P.C. (Lam.)
Encrinite,	1	
Erycine,	1	
Fasciolaire,	1	
Fissurelle,	3	Labiata C. (Lam.)
Fistulane,	2	
Fungite,	3	
Fuseau,	49	Acicularis C., abbreviatus C., alligatus C., ficulneus R., bulbiformis R., intortus C., longævus R., noæ P.C., nodulosus C., plicatus C., polygonus C. (Lam.)
Glossopêtre,	1	Voyez Brander Hanton; pl. 1x, fig. 113, 114, 115.

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
	354	
Harpe,	2	
Hélicine,	2	Dubia P.C. (Lam.)
Isocarde,	1	
Lenticuline,	1	
Lime,	12	Spathulata C. (Lam.)
Lucine,	10	Concentrica C., albella R., circinnaria C., lamellosa C., semisulcata R. (Lam.)
Mactre,	5	
Madrépore (Linn.),	17	
Marginelle,	3	Eburnea C., ovulata C. (Lam.)
Mélanie,	14	Cochlearella R., costellata C., marginata, nitida? (Lam.)
Milliole,	2	
Millepore (Linn.),	12	
Mitre,	45	Cancellina R., citharella C., crebri-costa C., graniformis C., elongata R., monodonta C., marginata C., mixta C., mutica C., raricosta C., terebellum C. (Lam.)
Modiole;	5	
Murex,	15	Nodularius C., tripterus C., contabulatus C.? (Lam.)
Naticæ,	6	Labellata C. (Lam.)
Nérite,	4	Mammaria R., tricarinata R. (Lam.)
Nucule,	2	Margaritacea C., deltoïdes R. (Lam.)
Mummulite;	3	Lævigata C., scabra C. (Lam.)
Olive,	3	Mitreola C. (Lam.)
Orbitolite,	2	Plana C., concava P.C. (Lam.)
Ostrea,	5	Deltoïdes R. (Lam.)
Patelle,	26	Cornucæpite C., elongata C., spirirostris C. (Lam.), vulgata? (Linn.)
Peigne,	10	Plebeius C., infumatus C. (Lam.)
Perne,	2	
Pholade,	1	
Planorbe,	2	
Pleurotome,	36	Clavicularis C., filosa C., furcata R.,
	576	

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
	576	marginata C., multinoda C., turrella R., undata C. (Lam.)
Phasianelle,	4	Turbinoïdes C. (Lam.)
Plicatule,	1	
Pourpre,	1	Lapillus R. (Linn.?)
Pyrule,	2	
Rénuline,	2	Opercularis C.
Rostellaire,	1	Fissurella R.
Rotalie,	3	
Sidérolite,	1	
Solaire (cadran),	9	Canaliculatum C., disjunctum C., bifrons C., cornu ammonis R., datellatum R., appendiculatum P.C. (Lam.)
Solen,	5	
Spirorbe,	1	
Spondite,	5	
Strombe,	1	
Telline,	15	Donacialis R.
Terebelle,	3	Convolutum C.
Térébra,	1	
Terebratula,	8	<i>Encyclopédie</i> , pl. 139, fig. 5.
Térédo,	2	
Trigonie,	2	
Troque,	13	Crenularis C.
Turbo,	26	Helicinoïdes C. (Lam.)
Turritelle,	10	Unisulcata C., imbricataria C., sulcata R. (Lam.)
Vénéricard,	6	Imbricata C., squamosa C. (Lam.)
Vénus,	11	Mutabilis C. (Lam.)
Volvaire,	1	
Volute,	13	Harpa R., muricina R., costaria P.C. (Lam.)
Vermiculaire,	10	
Cancrolites,	5	
Total.....	734	

Environ 28 noyaux ou fragmens dont le genre m'est inconnu.



Les espèces suivantes de Brander, se trouvent avec celles dont je viens de donner la liste.

*Bivalves.*

- Chama squamosa, fig. 86.
- Tellina sulcata, 89; venus gal-  
lina, 90, 94; venus rotun-  
data 91, 93.
- Cardium porulosum, 99.
- Arca lactea, 106; ostrea re-  
condita, 107.
- Dentes squali, 113, 114, 115.

*Univalves.*

- Trochus apertus, tabl. 1, fig. 1 et 2;  
opercularis, fig. 3.
- Turbo, fig. 7, 8; dentalium, fig. 9,  
10, 11; serpula, fig. 12.
- Murex argutus, fig. 13; — conoïdes,  
fig. 17; — voluta perita, fig. 23; co-  
nus dormitor, fig. 24.
- Murex priscus, fig. 25, 44; bulla so-  
pita, fig. 29.
- Murex, fig. 32, 33, 34, 36, 40, 41,  
46, 93.
- Turbo terebra, 47; editus, 48; buc-  
cinum, pl. iv, fig. 56.
- Hélix, fig. 58, 59, 60; strombus, 65,  
66, 67, 68.
- Murex, 70, 77, 78, 79, 80, 37, 81, 82,

CATALOGUE DES FOSSILES DE LA II<sup>e</sup> VARIÉTÉ A.

<i>Genrés.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
Acarde,	5	
Anomie,	2	
Arche,	2	
Chame,	1	
Cardite,	1	
Cérîte,	4	
Cariophyllie,	1	
Glossopètres,	1	Brander Hanton, fig. 113, 114, 115.
Lime,	3	
Madrépore,	4	
Millepore,	4	
Modiole,	1	
Natice,	1	
Nautile,	1	
	29	

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
	29	
Orbitolites,	2	Les mêmes que celles de la première variété.
Patelle,	2	
Spondile,	2	
Térébratule,	3	
Turritelle,	1	
Vermiculite,	1	
Vulselle,	2	
Espèces incertaines,	25	
Total.....	67	

## CATALOGUE A. TROISIÈME VARIÉTÉ.

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
Anomie,	1	
Balane,	3	
Chame,	2	
Crapaudine,	1	
Cythérée,	1	
Fissurelle,	1	
Glossopètre,	1	
Lime,	1	
Madrépore (Linn.),	3	
Ostréa,	3	
Ostéolite,	1	
Peigne,	4	Plebeius (Lam.)
Pétoncle,	1	
Térébratule,	2	<i>Encyclopédie</i> , pl. 259, fig. 5, co- quille entièrement libre.
Vénus,	1	
Inconnues,	25	Aucunes univalves spirivalves.
Total.....	49	

Total des espèces trouvées dans les falunnières, 850.

*Carrières de Tuf.*

Le tuf du Cotentin paroît être du falun grossièrement pétrifié ;  
mais si l'on en juge par les fossiles qu'il contient, il offriroit peu  
d'analogie

d'analogie avec les bancs dont je viens de parler. Quoiqu'on y trouve beaucoup de coquilles et de polypiers, je n'y ai remarqué aucune des espèces qu'on voit dans nos falunières. Au surplus, comme les carrières de tuf ont à peine été exploitées depuis deux ans, je n'ai pas été beaucoup à portée de faire de nouvelles observations sur cette pierre curieuse, et qui contient probablement plusieurs centaines d'espèces presque toutes étrangères aux autres bancs du Cotentin. Je ne puis encore cette fois en faire le catalogue; les espèces de fossiles y sont fort petites; les polypiers, les arches, les cérites, les turritelles, les limes, les peignes y sont en grand nombre. Une des plus grandes coquilles que j'y aie trouvées, est un *turbo neritoides* (Linné) de grandeur naturelle. Ce banc, assez étendu, est marqué sur la carte entre Carentan et Penen. Le tuf se trouve aussi au bord de quelques marais dans le canton de Sainte-Mère-Eglise, et probablement dans beaucoup d'autres endroits de la presqu'île, puisque les sarcophages de cette pierre y sont communs sur presque tous les points; mais depuis qu'on a cessé de l'employer à cet usage, le tuf a été regardé comme inutile partout où l'on trouvoit d'autres pierres; et les carrières des environs de Carentan n'ont continué à être exploitées que parce que le pays où elles sont n'offre aucune autre espèce de pierres.

*Banc H, ou des Baculites*

Les quatre bancs dont j'ai parlé sont formés de sable ou d'une pierre calcaire très-grossière. Les bancs H et D sont, pour ainsi dire, mi-partie de calcaire compacte et de calcaire grossier. Le calcaire grossier fournit le plus grand nombre de fossiles; l'autre en offre beaucoup moins; mais les espèces sont à peu près les mêmes dans tous les deux.

Le banc H est le seul qui contienne des baculites; elles y sont très-communes; il est curieux sous beaucoup de rapports; il est riche en fossiles, les espèces y sont très-variées; elles sont presque toutes nouvelles. Les fossiles y sont rarement libres; mais les noyaux y sont accompagnés d'une circonstance qui indique assez communément à quel genre ils ont appartenu, quoique généralement privés de leur test; leur empreinte en retrace tous les traits et jusqu'aux stries les plus déliées. L'inspection attentive de leur gîte m'a fait souvent y reconnoître des espèces dont le noyau seul pouvoit à peine me faire soupçonner le genre.

Le Catalogue de ce banc présentera beaucoup plus d'espèces

incertaines que celui des autres, tant il y a de choses nouvelles et singulières.

## CATALOGUE H.

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>	
Ammonite,	4	Toutes particulières à ce banc.	
Ampullaire,	3		
Arche,	4	Vertébrée de Faujas. C.	
Baculite,	3		
Bélemnite,	1		
Bucarde,	2		
Came,	1		
Cérite,	5		
Cranie,	2		
Dentale,	1		
Dicérate,	2		
Fungite,	2		
Fuseau,	5		
Lime,	2		
Madrépore (Linn.),	9		
Fistulane,	1		
Nautile,	2		
Mye,	2		
Huitre,	5		
Oursin,	3		
Patelle,	2		
Peigne,	4	Sowerby, pl. 56, toutes les figures.	
Pétoncle,	2		
Pinne,	1		
Placune,	1		
Plicatule,	2		
Spondile,	1		
Térébratule,	12		
Trigonie,	2		
Troque,	4		Vestiarium (Gmelin).
Vermiculite,	3		
Glossopètre,	2		
Crapaudine,	2		
Incertaines,	81		
Total.....	178		

De nouvelles carrières de pierres de ce banc ont été ouvertes cette année dans la commune de Biniville, sur la grande route de Valognes à Saint-Sauveur-le-Vicomte, et dans celle de Picauville, à peu de distance au levant de l'Eglise.

A peu de distance de là, vers le nord, et auprès de l'église de Campigny, j'ai trouvé le banc H, celui B, et celui C en point de contact, mais sans mélange de productions, ni même superposition de couches.

#### *Banc D.*

Les oolites se trouvent constamment dans ce banc; ils y sont en si grande abondance, qu'ils en décèlent au premier coup-d'œil les productions. En outre des paroisses de Vaucelles, Monceaux, Sully et Magny, que je vous avois indiquées dans mon autre lettre, je crois pouvoir y ajouter à peu près toute la banlieue de Bayeux, et tout le terrain compris entre cette ville et Port-en-Bessin. Il en existe même une carrière considérable à Sainte-Honorine-des-Pertes, au nord-ouest de Port, et je suis convaincu qu'il s'en trouvera encore d'autres plus loin de Bayeux, dans la même direction; mais, sur la route de Saint-Lo à Subles, et sur celle de Caen à Vieux-Pont, une veine tout-à-fait différente, et semblable aux bancs B et C du Cotentin, puisqu'elle réunit les bélemnites aux griphites, remplace le banc des oolites sur lequel j'espère obtenir des renseignements très-détaillés cette année. En attendant, je ne balance pas à déclarer qu'il en est peu qui méritent autant d'être étudiés, et qui puissent récompenser plus largement la peine qu'on prendra de l'examiner.

J'avois cru que les carrières étendues des environs de Caen, et sur-tout celles qui existent au midi de cette ville, depuis Verson jusqu'à Harecourt étoient du même banc; mais l'absence des oolites et la différence des productions forceront de les en séparer ainsi que celles de Rainville, qui sont encore distinctes des unes et des autres; mais ce travail est réservé aux habitans du Calvados, qui, par un examen journalier, sont à portée de fixer les limites avec une précision qu'on ne peut attendre d'un étranger. Je vais en conséquence continuer à classer, sous la lettre D, les productions fossiles que j'ai trouvées dans le Calvados, et qui n'appartiennent pas évidemment aux bancs C ou B; d'énormes nautilus s'y retrouvent en abondance dans toutes les carrières, excepté dans celles de Rainville.

NOTA. Les carrières de Verson, Mullot, Bréteville-la-Pavée fournissent des oolites.

## CATALOGUE D.

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
Ammonite,	7	
Alcion,	1	
Arche,	3	
Bélemnite,	2	
Bucarde,	3	
Cadran,	1	
Cérite,	5	
Cyclolite,	1	
Dauphinule,	2	
Entroque,	2	
Lime,	1	
Madrépore,	2	
Millepore,	2	
Modiole ou moule,	3	
Mye,	2	
Nautile,	2	
Orthocère,	2	
Oursin,	3	
Peigne,	2	
Porpité,	1	
Telline,	2	
Térébratule;	10	<i>Encyclopédie</i> , pl. 239, fig. 1, 3, 4, 5; pl. 240, fig. 1, 3, 5; pl. 241, fig. 2, 3, 4, 5; pl. 242, fig. 6; pl. 244, fig. 4; pl. 245, fig. 7; pl. 246, fig. 1. Sowerby, table 15, fig. 3, 9; table 83, toutes les figures, 96, toutes; 100, <i>idem</i> ; 101, fig. 1 et 2.
Troque,	5	
Trigonie,	2	Sowerby, table 85.
Vénus,	4	Sowerby, table 20, figures du bas.
Vivipara,	3	Sowerby, table 31, fig. 4, 5, 6.
Bois et ossemens.	3	
Plagiostôme		
(Sowerby),	2	
Espèces incertaines,	29	
Total.....	107	

*Banc C.*

Par les bélemnites, les nautilus et les térébratules, il y a de l'affinité entre ce banc et le précédent, surtout pour la partie située entre Caen et Harcourt. Cependant, le banc C est bien moins riche que celui dont je viens de donner le catalogue. Les carrières de Subles, près Bayeux; celles de Vieux-Pont, sur la route de Caen à Bayeux; celles des environs de Tilly-sur-Seules, et de Longueraye, ressemblent beaucoup à celles de Bloville par la nature de leur pierre, de leur glaise, et plus encore par le mélange des griphites avec les bélemnites. La chaux de Subles a beaucoup de rapports aussi avec celle de Bloville; ce banc, que j'avais cru isolé dans le nord-est de la presqu'île du Cotentin, traverse dans une direction nord-est tout le diocèse de Bayeux; c'est peut-être le plus étendu que nous ayons en Basse-Normandie.

CATALOGUE C.

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
Ammonite,	3	
Ayicule,	2	
Bélemnite,	2	Lister animal. angl., table 7, fig. 51.
Bucarde,	1	
Chame,	1	
Cancrolite,	1	
Donacc?	2	
Entroque,	3	
Huitre,	3	
Millepore,	1	
Moule,	2	
Nautilus,	1	
Peigne,	3	
Placune,	2	
Plicatule,	2	
Spirorbe,	1	
Térébratule,	12	<i>Encyclopédie</i> , pl. 259, fig. 1—3; 240, fig. 1; 242, fig. 6; 244, fig. 6. <i>Sowerby</i> , pl. 15 et 85, toutes les figures.
Vénus,	1	
Incertaines,	17	
Total.....	60	

*Banc B, ou des Griphites.*

Ce banc, très-étendu dans le Cotentin, l'est peut-être davantage encore dans le Calvados; mais il est généralement plus mêlé de bélemnites. Au reste, ce mélange ne me semble avoir, comme aux fourneaux de Bloville, aucune influence sur la nature de la pierre, ni sur celle du terrain, ou de la glaise, ou de la chaux.

En outre des communes du Cotentin que je vous ai indiquées, j'ai découvert que ce banc passoit sous la ville de Carentan, mais à une plus grande profondeur que dans le canton de Sainte-Mère-Eglise. Il traverse aussi les marais au nord de celle ville, se prolonge dans la commune de Brevant sur le grand Vay, et se retrouve, au delà de ce bras de mer, dans les paroisses de Fontenay et Saint-Clément. Je l'ai suivi dans le Calvados jusqu'au château de Juvigny, et je suis convaincu qu'il s'étend bien plus loin dans cette direction.

## CATALOGUE B.

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
Ammonite,	3	Sowerby, pl. 93.
Entroque,	2	Les mêmes que celles du Catalogue C.
Griphite,	1	<i>Encyclopédie</i> , pl. 189, fig. 1 et 2. Lister, anim. angl., table 8, fig. 45. Sowerby, pl. 112, fig. 1.
Lime,	1	
Millepore,	1	
Moule ou modiole,	3	
Mye,	2	
Nautile,	1	
Peigne,	1	
Perne,	1	
Pinne,	1	
Plagiostome,	2	Gigantea (Sowerby).
Serpule,	1	
Spondile,	1	
Telline ou mactre?	1	
Térébratule,	3	<i>Encyclopédie</i> , pl. 245, fig. 2, 3, 4, 5, 6.
	25	



<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
	25	
Troque,	2	
Vénus,	2	
Unio?	1	
Incertaines,	15	
Total.....	45	

*Banc G.*

La ville de Valognes est à peu près le centre de la principale veine de ce banc. Les fossiles en sont nombreux mais peu variés. La veine de Beaute, la plus méridionale, est la seule qui contienne des ammonites.

Mes incertitudes, relativement au banc I, ont été augmentées par les découvertes que j'ai faites depuis deux ans. J'ai observé à Yvetot, proche de Valognes, une couche de pierre dont les fossiles ressemblent à ceux du Ham. Cette couche est sous plus de dix autres, bien au-dessous de la grande bande de glaise bleue qui caractérise généralement ce banc; cette glaise ne se trouve pas au Ham. En attendant des données plus positives, j'ai marqué la veine du Ham comme le banc G.

CATALOGUE G.

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
Ammonite,	1	Sowerby, pl. 107, fig. 2.
Anomie,	2	
Favagite,	1	
Huitre,	2	
Lime? plagiostome?	1	
Moule ou modiole,	3	
Peigne,	1	
Turritelle,	2	
Vénus? unio?	2	
Madrépore,	2	
Ossemens,	5	
Incertaines,	17	
Total.....	39	

*Banc F, Marbre.*

Si on rassembloit toutes les paroisses du diocèse de Coutances qui fournissent du marbre, elles n'y occuperoient pas moins d'espace que le terrain des griphites. Nos carrières de marbre contiennent beaucoup de pierre pesante, et c'est principalement dans les couches de cette espèce qu'on trouve les fossils. Le Catalogue des productions de ce banc est bien plus nombreux que celui que je donnai il y a deux ans; il est pourtant loin d'être assez étendu; chaque voyage fait à Nehou me fait découvrir de nouvelles espèces; la plupart sont curieuses, très-rares ou tout-à-fait inconnues.

## CATALOGUE F.

<i>Genres.</i>	<i>Espèces.</i>	<i>Noms de celles que je connois.</i>
Ammonite,	1	Très-rare.
Astroïte,	7	
Calccéole,	1	
Caryophyllie,	4	
Dicerate,	2	
Discolite,	1	
Encrie ou entroque,	7	
Lime,	1	
Moule,	2	
Orthocère,	8	Striata, undulata, breynii? circularis (Sowerby.)
Peigne,	5	
Placune,	2	
Serpule,	2	
Térébratule,	15	<i>Encyclopédie</i> , pl. 259, fig. 1; 241, fig. 3, 4, 5; 242, fig. 6; 243, fig. 2; 244, fig. 5 et 6.
Turritelle?	2	
Trilobite,	2	
Tubipore?	2	
Incertaines,	59	
Total.....	121	

De tous les bancs calcaires du Cotentin, celui-ci et le précédent sembleroient les plus anciens, si l'on pouvoit croire à l'ordre

l'ordre chronologique des couches, mais ce système est loin d'être prouvé.

L'un et l'autre se trouvent dans la mer au niveau des eaux les plus basses.

*Banc E, Pierres non calcaires.*

Le hasard seul m'a fait rencontrer des fossiles dans ces pierres. Aucune indication, dans les ouvrages oryctologiques que j'ai lus ne me donnoit l'idée d'y en chercher; je savais bien que quelquefois dans les schistes, et particulièrement dans ceux qui couvrent les veines du charbon de terre, on observoit des empreinte de végétaux et des térébratules; mais je n'avois lu nulle part que le grès, et surtout le grès quartzeux, contient des fossiles. Un banc de cette pierre, jusqu'à présent regardée comme primitive, en est rempli, mais les espèces sont peu variées; il commence au bourg de la Haie-du-Puits, traverse Montgardon et se termine à la mer près du havre de Surville.

A l'entrée de la forêt, à une demi-lieue au midi du bourg de Briquebet, se trouve une autre carrière de grès grossier qui contient d'autres fossiles dont la plupart se rencontrent aussi dans le marbre.

Un peu plus loin, dans la même direction, sur la commune des Perques, on trouve quelques térébratules dans le schiste; elles ressemblent à celles figurées pl. 101 de M. Sowerby, Min. Conchology.

Les fossiles les plus curieux et les plus abondans que j'aie observés dans des terres non calcaires, sont à Breuille, petite paroisse entre Briquebec et Cherbourg, à peu près à moitié chemin. C'est en faisant, il y a trente ans, la grande route, qu'on les découvrit dans des morceaux isolés d'un schiste tendre. Des trilobites, connus en Angleterre sous le nom de *dudley fossils*, y étoient abondantes; la plupart ont été perdues ou jetées. J'ai eu de la peine à en reconnoître ou recueillir une douzaine d'échantillons, et il y a peu de chances qu'on fasse au même endroit de nouveaux travaux qui donnent l'espoir d'y en découvrir d'autres. Il n'y a point de carrière à exploiter sur les lieux, et il ne reste à l'amateur d'autre espérance que celle d'y voir faire de nouvelles clôtures, ou creuser des fosses à planter des pommiers. J'ai des raisons de croire qu'on pourroit retrouver les mêmes, ou à peu près les mêmes fossiles dans les paroisses qui avoisinent Breuille, et surtout dans celle de Couville.

Quoiqu'il y ait peu d'analogie entre les terrains non calcaires que je viens de citer, cependant comme chacun d'eux est trop peu considérable par le nombre de fossiles qu'il fournit, comme ils sont encore peu connus, comme il est probable qu'ils le seront mal d'ici à long-temps, j'en réunis provisoirement les productions à moi connues en un seul catalogue.

## CATALOGUE E.

Genres.	Espèces.
Calcéole,	1
Entroque,	1
Polipier,	1
Térébratule,	7
Trilobites,	2
Incertaines,	15
Total. ....	27

## RÉCAPITULATION.

A.	
1. . . . .	734
2. . . . .	67
3. . . . .	49
H. . . . .	178
D. . . . .	107
C. . . . .	60
B. . . . .	45
G. . . . .	39
F. . . . .	121
E. . . . .	27
Total. . . . .	1427

Si aux espèces dont je viens de faire l'énumération, on ajoute celles (et le nombre en est considérable) qu'on peut trouver dans le tuf; si on observe que mes recherches n'ont lieu que depuis peu d'années, que je les ai faites à peu près seul, que l'exploitation des carrières ou des marnières du Cotentin est très-peu considérable, on pourra se faire une idée de la richesse en ce genre qu'offre ce petit pays, et de quelle importance il seroit pour la science qu'il fût examiné par des naturalistes éclairés comme vous. Il y a long-temps que j'en forme le vœu; puisse-t-il se réaliser!

P. S. En relisant cette lettre, je m'aperçois que j'oubliois le banc N trouvé entièrement depuis ma première lettre. Ce banc, existant sur un petit espace de terrain, à l'extrémité des arrondissemens de Coutances et de Valognes, entre les paroisses de Cretteville et Beuzeville en Beautois, est extrêmement riche; un pied cube de pierre y contient souvent plusieurs centaines de coquilles fossiles, presque toutes bivalves; les pierres en sont molles et généralement spathisées; on n'en exploite aucune carrière. Le hasard seul a fait découvrir celles que je connois; elles viennent presque toutes d'une excavation formée pour abreuver le bétail. Des vénus à peu près semblables à la *vénus gallina* (Gmelin) y fourmillent; des huîtres d'une espèce particulière y sont communes, les autres espèces y sont moins connues; la seule univalve que j'y aie vue est je crois une turritelle. Ce banc mérite d'être étudié avec attention, et paroît fait pour récompenser les peines de ceux qui chercheront à le connoître davantage. J'espère en suivre les fouilles avec une grande exactitude. Il est à peu de distance des bancs G à Cretteville, et B à Beuzeville.

---



---

## SUI TE DES NOUVELLES RECHERCHES SUR LA FLAMME;

PAR SIR HUMPHRY DAVY.

*Extrait des Transactions Philosophiques. Londres, 1817.*

MÉMOIRE LU DEVANT LA SOCIÉTÉ ROYALE,

Le 16 janvier 1817.



### CHAPITRE QUATRIÈME.

*Quelques observations générales et conséquences pratiques.*

La connaissance du pouvoir réfrigérant des milieux élastiques propres à empêcher l'explosion du gaz inflammable des mines (*fire damp*), m'a conduit à ces recherches pratiques qui ont abouti à la découverte du tissu métallique à l'aide duquel on peut se garantir du danger de la lampe; et les recherches générales de la relation et de l'étendue de ces pouvoirs, en servant à jeter du jour sur l'opération du treillis métallique, ainsi que des autres tissus ou systèmes d'ouvertures perméables à l'air et à la lumière, dans l'interruption de la flamme, confirment aussi les idées que j'ai originairement données de ces phénomènes.

La flamme est une matière gazeuse si hautement chauffée, qu'elle devient lumineuse, et s'élève à un degré de température au-dessus de la chaleur blanche des corps solides, comme le prouve la circonstance que l'air non lumineux lui communiquera ce degré de chaleur (1). Lorsqu'on veut faire passer la flamme à

---

(1) C'est ce qui est prouvé par la simple expérience de tenir un fil de platine à un vingtième de pouce environ éloigné du milieu de la flamme d'une lampe à esprit, et d'intercepter la flamme par le moyen d'un corps opaque, le fil deviendra d'une chaleur blanche dans un espace où il n'y a pas de lumière apparente.

travers les mailles les plus étroites d'un tissu métallique à une température ordinaire, le tissu refroidit chaque portion de la matière élastique qui passe au travers, de manière à réduire sa température au-dessous du degré où elle est lumineuse; et la diminution de température doit être proportionnée à la petitesse des mailles et de la masse du métal. Le pouvoir d'un tissu métallique, ou de tout autre tissu, dépendra de la chaleur requise pour produire la combustion en tant qu'on la compare avec celle acquise par le tissu; et la flamme des substances les plus inflammables, comme celles qui donnent le plus de chaleur dans la combustion, passera à travers un tissu métallique, qui interceptera la flamme des substances les moins inflammables, ou de celles qui produisent une chaleur moindre dans la combustion. Ou bien le tissu étant le même, et imperméable à toutes les flammes à des températures ordinaires, les flammes des substances les plus combustibles, et de celles qui produisent le plus de chaleur, passeront aisément à travers ce tissu lorsqu'il est échauffé; et chacune passera au travers à un degré de température différent. En un mot, toutes les circonstances qui conviennent à l'effet des mélanges réfrigérans sur la flamme, s'appliqueront aux surfaces réfrigérantes perforées. Ainsi, la flamme de l'hydrogène phosphoré à des températures ordinaires passera à travers un tissu assez large pour n'être point immédiatement étouffée par l'acide phosphorique formé et le phosphore déposé (1) Un tissu de cent ouvertures, d'un pouce carré, fait d'un fil de  $\frac{1}{60}$ , à des températures ordinaires, interceptera la flamme d'une lampe à esprit, mais non pas celle de l'hydrogène; et, fortement chauffé, il n'interceptera pas plus long-temps la flamme de la lampe à esprit. Un tissu qui n'interceptera pas la flamme de l'hydrogène chauffé jusqu'au rouge, interceptera toujours celle du gaz huileux; et un tissu échauffé, qui communiqueroit l'explosion d'un mélange de gaz huileux et d'air, arrêtera l'explosion d'un mélange de gaz inflammable des mines ou d'hydrogène carburé.

La raison de la combustibilité des différentes matières gazeuses, c'est vraisemblablement qu'elles sont, jusqu'à un certain point,

---

(1) Si un tissu contenant environ 700 ouvertures d'un pouce carré, est maintenu sur la flamme du phosphore ou de l'hydrogène phosphoré, il ne transmet la flamme que lorsqu'il est assez chauffé, pour que le phosphore passe au travers en vapeur. L'hydrogène phosphoré se décompose dans la flamme, et agit exactement comme le phosphore.

comme les masses de la matière échauffée requises pour les enflammer (1). Ainsi, un fil de fer de  $\frac{1}{40}$  de pouce, chauffé jusqu'au rouge cerise, n'enflammera pas le gaz huileux, mais il enflammera le gaz hydrogène; et un fil de fer de  $\frac{1}{8}$  de pouce, chauffé au même degré, enflammera le gaz huileux; mais un fil de  $\frac{1}{500}$  de pouce doit être chauffé jusqu'à la blancheur pour enflammer l'hydrogène, quoiqu'à une chaleur d'un rouge inférieur, il enflammera le gaz biphosphoré; mais un fil chauffé même jusqu'à la blancheur, n'enflammera pas des mélanges de gaz inflammable des mines.

Les circonstances expliqueront pourquoi la maille de fil de fer doit être aussi exigüe pour empêcher l'explosion de l'hydrogène et de l'oxygène; et pourquoi le tissu le plus grossier suffit pour arrêter l'explosion du gaz inflammable des mines, heureusement de tous les gaz inflammables connus le moins combustible.

La doctrine générale de l'opération du treillis de fil d'archal ne peut être mieux expliquée que dans ses effets sur la flamme du soufre. Lorsqu'un treillis de six ou sept cents ouvertures, d'un pouce carré, est maintenu sur la flamme, la fumée du soufre condensé passe immédiatement au travers et la flamme est interceptée; la fumée continue pendant quelques instans, mais elle diminue à mesure que la chaleur augmente; et, au moment où elle disparoit, ce qui a lieu long-temps avant que le treillis devienne rouge de chaleur, la flamme passe, la température à laquelle le soufre brûle étant celle où il est gazeux.

Une autre preuve bien simple de la vérité de cette assertion se présente dans l'effet de l'action réfrigérante des surfaces métalliques sur les flammes extrêmement petites. Obtenez la plus petite flamme possible d'un seul fil de coton trempé dans l'huile, et brûlant immédiatement sur la surface de l'huile; prenez un fil de fer avoir  $\frac{1}{30}$  de pouce environ de diamètre; prenez un fil de fer de  $\frac{1}{80}$  de pouce, faites-en un cercle de  $\frac{1}{10}$  de pouce de diamètre, et placez-le sur la flamme; quoiqu'à cette distance, il éteindra la flamme à l'instant, s'il est *froid*; mais s'il est maintenu au-

---

(1) Il m'a paru, dans ces expériences, que les substances les moins propres à servir de conducteurs et les plus radiées, vouloient être chauffées à un degré plus élevé, à masses égales, pour produire le même effet sur les gaz. Ainsi le charbon de bois chauffé jusqu'au rouge, a évidemment un pouvoir d'inflammation moindre que le fer rouge.



dessus de la flamme, de manière à être légèrement chauffé, la flamme passera au travers sans s'éteindre. Cet effet dépend entièrement du pouvoir dont le métal est doué, d'abstraire la chaleur de la flamme, comme on peut le voir en plaçant sur la flamme un anneau de verre capillaire du même diamètre et de la même grosseur; ce verre étant un mauvais conducteur de la chaleur, même froid, il n'éteindra pas la flamme (1).

Supposez une flamme divisée par le treillis en flammes plus petites; chacune d'elles s'éteindra en passant par son ouverture, jusqu'à ce que cette ouverture ait atteint une température suffisante pour produire la combustion permanente du mélange qui fait explosion.

On peut rendre la flamme du soufre beaucoup plus petite que celle de l'hydrogène; celle de l'hydrogène plus petite que celle d'une mèche imbibée d'huile; et celle d'une mèche imbibée d'huile, plus petite que celle de l'hydrogène carburé; et un anneau de fil de fer froid, qui éteint sur-le-champ la flamme de l'hydrogène carburé, ne fait que diminuer légèrement le volume d'une flamme de soufre qui a les mêmes dimensions.

Lorsque des courans rapides de mélanges explosifs sont destinés à agir sur le tissu de fil d'archal, il est naturel qu'il s'échauffe beaucoup plus promptement; c'est pourquoi la même maille qui arrête les flammes des mélanges explosifs lorsqu'elles sont en repos, les laissera passer si elles éprouvent un mouvement rapide; mais en augmentant la surface réfrigérante par la diminution du volume, ou bien en augmentant la profondeur de l'ouverture, toutes les flammes, quelque rapide que soit leur mouvement, peuvent être arrêtées. La même loi s'applique exactement aux explosions qui agissent sur les vaisseaux fermés; de très-petites ouvertures, lorsqu'elles sont en petit nombre, laisseront passer les explosions qui sont interceptées par des ouvertures beaucoup plus larges lorsqu'elles remplissent la surface toute entière. Je pratiquai une petite ouverture au fond d'une lampe garnie d'un

(1) Prenez un petit globe de métal de  $\frac{1}{10}$  de pouce de diamètre, dans lequel vous introduirez le bout d'un fil de fer, approchez-le d'une flamme de  $\frac{1}{10}$  de pouce de diamètre; étant froid, il l'éteindra à la distance de son propre diamètre. Laissez le chauffer, et la distance diminuera à celle où il produit l'extinction; à une chaleur blanche, il n'éteint pas la flamme par le contact actuel, quoiqu'à une chaleur d'un rouge foncé, il produise immédiatement cet effet.

treillis, dans l'anneau cylindrique qui borde le treillis; cet anneau, quoiqu'ayant moins de  $\frac{1}{8}$  de pouce de diamètre, passa au-delà de la flamme, et brûla l'atmosphère extérieure par la force de l'explosion de la légère couche de mélange renfermé dans le cylindre qui chassoit la flamme à travers l'ouverture; si tout le pourtour de l'anneau eût été composé d'ouvertures semblables séparées par des fils de fer, il seroit resté intact.

Ces faits et ces observations infiniment simples démontrent d'une manière décisive que l'interruption de la flamme, par des tissus solides perméables à l'air et à la lumière, ne dépend pas d'une cause occulte ou mystérieuse, mais de leurs pouvoirs réfrigérans simplement considérés comme tels.

Lorsqu'une lumière renfermée dans une cage de fil d'archal, est introduite dans une atmosphère explosive de gaz inflammable des mines, en repos, le *maximum* de chaleur est bientôt obtenu; le pouvoir radieux du fil d'archal, et l'effet réfrigérant de l'atmosphère, plus efficace par le mélange d'air inflammable, l'empêche d'arriver à une température égale à celle de la rougeur foncée. Dans les courans rapides de mélanges explosifs de gaz inflammable des mines qui chauffent le treillis ordinaire à une température plus élevée, le treillis entrelacé, dans lequel la surface radiante est considérablement plus grande et la circulation de l'air moindre, conserve une température égale. Il est vrai que la chaleur communiquée au fil de fer par la combustion du gaz inflammable des mines dans les lampes armées de treillis de fer, dépend absolument de l'ouvrier, car en diminuant les ouvertures et en augmentant la masse du métal ou la surface radieuse, on peut la diminuer jusqu'à un certain point.

J'ai eu, il n'y a pas long-temps, des lampes faites d'un treillis de fils de fer tressés très-épais, de  $\frac{1}{4}$  de pouce seize fois à la chaîne et trente fois au tissu, et qui étant assujéti par une vis, ne pouvoit pas se déplacer; sa flexibilité l'empêchoit de se briser, et sa force de s'applatir, à moins d'un très-fort coup.

Dans les lampes ordinaires mêmes, la flexibilité de la matière est d'une grande importance; et je puis citer en preuve un accident terrible qui auroit eu lieu si, dans la construction de la lampe, on avoit employé d'autre matière qu'un treillis de fil d'archal; et ce qui prouve combien il est facile d'appliquer la pratique à cette invention, c'est que depuis dix mois des milliers de mineurs s'en servent dans les mines les plus dangereuses de la Grande-Bretagne, et, pendant tout ce temps, toutes les fois qu'on en a fait usage, il n'est arrivé aucun accident, tandis que  
dans

dans d'autres mines, beaucoup moins dangereuses, où elle n'a pas encore été adoptée, quelques ouvriers ont perdu la vie et plusieurs ont été brûlés (1).

Les faits établis dans la deuxième section, expliquent pourquoi on obtient autant de chaleur des matières combustibles quand elles brûlent avec vivacité; et ils prouvent que dans tous les cas, la température des corps agissans doit être maintenue à un degré aussi élevé qu'il est possible, non-seulement parce que l'accroissement de chaleur est plus grand, mais aussi parce que c'est le moyen d'empêcher les combinaisons qui, à des températures plus basses, ont lieu sans produire une chaleur considérable. Ainsi, dans la lampe d'Argand, dans celle de Liverpool et dans les meilleurs foyers, l'augmentation d'effet ne dépend pas simplement du courant rapide d'air, mais encore de la chaleur conservée par l'arrangement des matériaux qui forment la cheminée et qui communiquent aux matières entrant en inflammation.

Ces faits expliquent aussi les méthodes à l'aide desquelles on peut augmenter la température et reculer les bornes de certaines méthodes. Les courans de flamme, comme je l'ai démontré dans la dernière section, ne peuvent jamais élever la chaleur des corps qu'on y expose, plus haut qu'à un certain degré, qui est leur température propre. Mais par la compression, point de doute que la chaleur des flammes de simples supports et de matières combustibles ne puisse être considérablement augmentée, probablement en raison de leur compression. Dans le chalumeau à mélange d'oxygène et d'hydrogène, le *maximum* de la température se trouve à l'ouverture d'où les gaz sont dégagés, c'est-à-dire où leur densité est la plus grande. Probablement un degré de température bien au-delà de tout autre, précédemment obtenu, peut être produit en chassant la flamme de l'oxygène et de l'hydrogène comprimés dans l'arc de Volta, et en combinant ainsi les deux plus puissans agens pour augmenter la température.

Les circonstances rapportées dans ce Mémoire, combinées avec celles mentionnées dans celui sur la flamme, qui a paru dans le *Journal des Sciences et des Arts*, de M. Brande, expliquent la nature de la lumière des flammes ainsi que leurs formes. Lors-

---

(1) Ces lampes sont applicables à tous les ouvrages où il faut se garantir des explosions ou des inflammations, soit de gaz inflammable des mines, ou de l'hydrogène carburé, du gaz de charbon, des vapeurs des esprits, ou de celles de l'éther. Par l'introduction des cylindres de verre dans le cylindre de treillis de fil d'archal au-dessus de la flamme, on peut faire la mèche plus grande, et elle brûle d'après le principe de la lampe de Liverpool.

que, dans les flammes, la matière purement gazeuse brûle, la lumière est très-foible. La densité de la flamme ordinaire est proportionnée à la quantité de charbon de bois solide d'abord déposé et ensuite brûlé. La forme de la flamme est conique, parce que la plus grande chaleur réside dans le centre du mélange explosif. En regardant attentivement les flammes, on aperçoit la partie où la matière combustible se volatilise; elle paroît obscure en comparaison de celle où cette dernière commence à brûler, et qui se trouve tellement imprégnée d'air, qu'elle devient explosive. La chaleur diminue vers le haut de la flamme, parce que, dans cette partie, la quantité d'oxygène est moindre. Lorsque la mèche s'épaissit par le charbon qu'y s'y ramasse, la radiation refroidit la flamme et empêche une quantité convenable d'air de se mêler avec sa partie centrale. En conséquence, le charbon chassé du haut de la flamme rougit seulement, et la plus grande partie s'échappe sans être consumée.

L'intensité de la lumière des flammes dans l'atmosphère augmente par la condensation et diminue par la rarefaction; apparemment dans une raison plus élevée que leur chaleur. Dans les atmosphères plus denses, il existe plus de particules capables d'émettre la lumière; et cependant la plupart de ces particules, en devenant capables d'émettre la lumière, absorbent la chaleur; ce qui ne peut avoir lieu dans la condensation d'un médium simplement supportant.

Les faits établis dans la première section prouvent que les apparences lumineuses des étoiles volantes et des météores ne peuvent pas être attribuées à aucune inflammation de fluides élastiques; mais qu'elles dépendent de l'ignition de corps solides. Le Dr Halley a calculé la hauteur d'un météore à quatre vingt-dix milles, et le grand météore de l'Amérique, qui lançoit des pluies de pierres, fut estimé à soixante-dix milles de haut. La vélocité du mouvement de ces corps doit, dans tous les cas, être immensément grande; et la chaleur produite par la compression de l'air, singulièrement raréfiée par la vélocité du mouvement, doit probablement suffire pour mettre la masse en feu. Tous les phénomènes peuvent s'expliquer en supposant que les *étoiles tombantes* sont des petits corps solides qui tournent autour de la terre dans des orbites parfaitement excentriques, qui ne prennent feu que lorsqu'elles passent, avec une immense vélocité, à travers les régions supérieures de l'atmosphère; enfin, en supposant que les corps météoriques qui lancent des pierres avec explosion, sont semblables à ceux qui renferment une matière soit combustible; soit élastique.

---

---

## QUELQUES NOUVELLES EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

SUR LA COMBUSTION DES MÉLANGES GAZEUX, etc.;

PAR SIR HUMPHRY DAVY.

*Lu devant la Société royale, le 25 janvier 1817.*

---

DANS un Mémoire lu dans les deux dernières séances de la Société royale, j'ai décrit les phénomènes de la combustion lente de l'hydrogène et du gaz huileux sans flamme. J'ai démontré, dans le même Mémoire, que la température de la flamme est infiniment plus élevée qu'il n'est nécessaire pour l'ignition des corps solides. Aussi m'a-t-il paru probable que, dans certaines combinaisons des corps gazeux, par exemple de ceux précités, l'augmentation de température n'étoit pas suffisante pour rendre les matières gazeuses elles-mêmes lumineuses; et cependant qu'elles pourroient mettre le feu aux matières solides qui leur étoient soumises. J'ai fait plusieurs expériences sur ce sujet. J'avois projeté d'exposer des fils de métal très-fins à l'oxigène et au gaz huileux, ainsi qu'à l'oxigène et à l'hydrogène pendant leur combinaison lente sous différentes circonstances, lorsque le hasard me conduisit à la connoissance du fait, et, dans le même temps, à la découverte d'une nouvelle série de phénomènes curieux.

Dans le but de faire des expériences sur l'agrandissement de la sphère de la combustibilité des mélanges gazeux de gaz de charbon et d'air, par l'augmentation de la température, j'introduisis une petite lampe garnie d'un treillis de fil d'archal avec quelques fils de platine fixés au-dessus de la flamme dans un mélange combustible contenant le *maximum* de gaz de charbon; et lorsque l'inflammation eut lieu dans le cylindre de treillis, j'y

jetai une plus grande quantité de gaz de charbon, espérant que la chaleur acquise par le gaz mélangé, en passant au travers du treillis, empêcheroit l'excès d'éteindre la flamme. La flamme dura deux ou trois secondes après que le gaz de charbon fut introduit. Lorsqu'elle fut éteinte, la partie du fil de platine qui avoit été la plus échauffée resta en feu, et continua ainsi pendant plusieurs minutes; et quand je l'eus emporté dans un endroit obscur, il parut évidemment qu'il n'y avoit pas de flamme dans le cylindre.

Je reconnus aussitôt que c'étoit là le résultat que j'avois espéré d'obtenir par d'autres méthodes, et que l'oxigène et le gaz de charbon, en contact avec le fil de métal chaud, se combinèrent sans flamme, et néanmoins produisoient assez de chaleur pour conserver le fil en feu et garder leur propre combustion. Je me suis convaincu de la vérité de cette conclusion, en faisant un mélange semblable, en chauffant un fil de platine et en l'introduisant dans le mélange. Il devint immédiatement en feu à peu près jusqu'à la blancheur, comme s'il eût été lui-même actuellement en combustion, et il resta long-temps embrasé. Lorsqu'il fut éteint, l'inflammabilité du mélange se trouva tout-à-fait détruite.

Une température beaucoup au-dessous de l'ignition suffit pour produire ce curieux phénomène. J'enlevai le fil de platine et le mis refroidir dans l'atmosphère jusqu'à ce qu'il eût cessé d'être visiblement rouge; et cependant admis de nouveau dans le mélange, il devint aussitôt d'une chaleur rouge.

J'obtins les mêmes phénomènes avec des mélanges de gaz huileux et d'air, l'oxide carbonique, le gaz prussique et l'hydrogène, et, dans le dernier cas, avec une rapide production d'eau. J'ai observé que le degré de chaleur devoit être déterminé par l'épaisseur du fil. Lorsque le fil étoit de la même épaisseur, il devenoit plus embrasé dans l'hydrogène que dans les mélanges de gaz huileux, et plus dans les mélanges du gaz huileux que dans ceux d'oxide gazeux de charbon.

Lorsque le fil étoit très-fin, d'environ  $\frac{1}{80}$  de pouce de diamètre, sa chaleur augmentoit dans des matières très-combustibles, de manière à leur faire explosion. Le même fil dans des mélanges moins combustibles, continua seulement à être d'un rouge brillant ou d'un rouge foncé, suivant la nature du mélange.

Dans les mélanges non explosifs par la flamme renfermée dans de certaines bornes, ces phénomènes intéressans eurent lieu, soit que l'air ou le gaz inflammable fussent en excès.

La même circonstance survint avec certaines vapeurs inflammables. J'ai essayé celles de l'éther, de l'alcool, de l'huile de térébenthine et de la naphte. Le meilleur moyen de développer ce fait, c'est de tenter une expérience sur la vapeur de l'éther ou de l'alcool, qu'on peut faire en une minute. Jetez une goutte d'éther dans un verre froid, ou bien une goutte d'alcool dans un verre chaud. Faites chauffer quelques morceaux de fils de platine sur une pelle chaude ou à la chandelle, et jetez-les ensuite dans le verre; ils seront en feu dans quelque partie du verre, avec une chaleur presque blanche, et resteront en cet état aussi long-temps qu'il existera dans le verre une quantité suffisante de vapeur et d'air.

Lorsque l'expérience sur la combustion lente de l'éther se fait dans l'obscurité, on aperçoit au-dessus du fil une lumière phosphorescente pâle qui est plus apparente lorsque le fil cesse d'être en feu. Cette apparence tient à la formation d'une substance volatile acerbe dotée de propriétés acides.

Les changemens chimiques généralement produits par une combustion lente, paroissent mériter nos recherches. Un fil de platine introduit dans des circonstances ordinaires dans un mélange de gaz prussique (cyanogène), et dans l'oxygène en excès, devint enflammé jusqu'à l'excès, et j'observai les vapeurs jaunes de l'acide nitreux dans le mélange. Il se forma beaucoup d'oxide carbonique dans un mélange de gaz huileux non explosif, provenant de l'excès de gaz inflammable.

J'ai essayé de produire ces phénomènes avec différens métaux; mais je n'ai réussi qu'avec le platine et le palladium. Avec le cuivre, l'argent, le fer, l'or et le zinc, l'effet n'eut pas lieu. Le platine et le palladium sont de foibles conducteurs comparés avec les autres métaux; ils ne sont pas susceptibles de chaleur; cette foiblesse et cette incapacité semblent être les principales causes de leur combustion lente, continue et rendue sensible.

J'ai fait des expériences sur quelques substances terreuses qui sont de mauvais conducteurs de la chaleur; mais leurs facultés et leur pouvoir de rendre la chaleur radieuse paroissent se combattre. Une mince pellicule de matière charbonneuse détruit

entièrement le pouvoir enflammant du platine, et une légère enveloppe de sulfure enlève au palladium cette propriété qui consiste principalement dans l'augmentation de pouvoir qu'ils donnent aux métaux de rendre la chaleur radiieuse.

Les lames minces des métaux, lorsque leur forme admet une libre circulation d'air, remplissent cet objet aussi bien que des fils déliés; et l'on peut faire rougir une large surface de platine dans la vapeur de l'éther, ou dans un mélange combustible de gaz de charbon de bois et d'air.

Je n'ai pas besoin d'insister sur la connexion de ces faits relatifs à la combustion lente, avec les autres faits que j'ai décrits dans l'histoire de la flamme. Plusieurs idées théoriques naîtront de cette connexion; il en sortira de nouvelles recherches dont j'espère être en état de rendre compte dans un autre Mémoire. Je terminerai celui-ci par une application pratique. En tenant suspendus quelques bouts de fils de platine ou une feuille très-mince de platine ou de palladium au-dessus de la mèche de cette lampe dans le cylindre garni d'un treillis de métal, il y a tout lieu de croire que l'ouvrier qui travaille dans les mines de charbon de bois, obtiendra dans les mélanges de gaz inflammable des mines, une lumière qui ne fera plus d'explosion; et quand bien même sa flamme s'éteindroit par la quantité de gaz inflammable des mines, le brillant du métal continuera à le guider; et en plaçant la lampe dans différentes parties de la galerie, le brillant relatif du fil métallique montrera l'état de l'atmosphère dans ces parties. Il n'y a point là de danger à craindre pour la respiration, quand bien même le fil métallique continueroit à s'enflammer, car ce phénomène disparoit lors même que l'air méphitique forme  $\frac{2}{5}$  du volume de l'atmosphère.

J'introduisis dans une lampe garnie d'un treillis de fil d'archal, une petite cage faite avec un fil très-mince de platine de  $\frac{1}{70}$  de pouce d'épaisseur, et je la fixai avec un gros fil de platine d'environ deux pouces au-dessus de la mèche, qui étoit allumée. Je mis tout l'appareil dans un vaste récipient; au moyen d'un garde-gaz l'air pouvoit, jusqu'à un certain point, s'impreigner de gaz de charbon de bois; aussitôt qu'il y eut un léger mélange de gaz de charbon de bois, le platine s'enflamma. L'ignition continua à augmenter jusqu'à ce que la flamme de la mèche s'éteignit, et que tout le cylindre fût rempli de flamme, alors elle diminua. Lorsque la quantité du gaz de charbon de bois eut augmenté de



manière à éteindre la flamme, au moment où la flamme s'éteignit la cage de platine devint d'une chaleur blanche et présenta la lumière la plus brillante. En augmentant encore plus la quantité de gaz de charbon de bois, l'ignition du platine devint moins vive. Lorsque sa lumière fut simplement sensible, de petites quantités d'air furent admises; sa chaleur augmenta promptement; et, en régularisant l'admission du gaz de charbon de bois et de l'air, la cage devint de nouveau d'une chaleur blanche, et, bientôt après, elle alluma la flamme dans le cylindre, qui, suivant l'usage, par l'addition d'air plus atmosphérique, ralluma celle de la mèche.

J'ai très-souvent répété cette expérience, et toujours avec les mêmes résultats. Lorsque le fil qui soutient la cage, soit qu'il fût de cuivre, d'argent ou de platine, étoit très-épais, il conservoit une chaleur suffisante pour que le fil de platine mince se rallumât dans un mélange propre, une demi-minute après que sa lumière eut été entièrement détruite par une atmosphère de gaz pur de charbon de bois; et, en augmentant son épaisseur, la période peut encore se prolonger.

Le phénomène de l'ignition du platine a lieu foiblement dans un mélange composé de deux parties d'air et d'une de gaz de charbon de bois; et d'une manière brillante dans un mélange composé de trois parties d'air et d'une de gaz de charbon de bois. Plus la quantité de gaz de charbon de bois est grande, et plus est grande la quantité de chaleur produite. En sorte qu'un large tissu de fil métallique brûlera dans un mélange plus inflammable que de simples filets. Et un fil métallique que j'ai chauffé jusqu'à la blancheur, brûlera dans un mélange plus inflammable qu'un fil rouge de chaleur. Si l'on introduit dans une bouteille un mélange de trois parties d'air et d'une de gaz inflammable des mines, et qu'on l'enflamme à son point de contact avec l'atmosphère; il ne fera point explosion; mais il brûlera comme une substance inflammable pure. Si l'on passe lentement à travers la flamme un fil mince de platine refroidi par son bout, il continuera à s'enflammer dans le corps du mélange, et la même matière gazeuse se trouvera être inflammable et capable de supporter la combustion.

Il y a tout lieu de croire que les mêmes phénomènes se rencontreront avec la cage de platine dans le gaz inflammable des mines, ainsi que ceux décrits dans son opération sur les mélanges de gaz de charbon de bois. En faisant ces expériences sur le gaz inflammable des mines, il faut avoir grand soin qu'aucun filament

ou fil de platine ne porte sur l'extérieur de la lampe, car il mettroit alors le feu à un mélange explosif. Cependant une petite masse de platine qui met le feu à une matière explosive dans la lampe entourée d'un treillis, produit le même résultat que lorsqu'on fait usage de grandes masses; la force de l'explosion est dirigée vers le tissu à jour dans toute son étendue, et il arrête la flamme.

Lorsqu'on introduit une grande cage de fil de platine dans une très-petite lampe à treillis, les mélanges explosifs de gaz inflammable des mines eux-mêmes brûlent sans flamme; et en mettant une cage quelconque de platine au fond de la lampe autour de la mèche, on empêche le fil d'être enfumé. J'ai envoyé des lampes garnies de cet appareil, pour en faire l'essai dans les mines de charbon de bois de Newcastle et de Whitehaven; je suis très-empressé de savoir quels sont leurs effets dans des atmosphères où aucune autre lumière permanente ne peut être produite par la combustion.

## OBSERVATIONS

## SUR LE TARCHONANTHUS CAMPHORATUS, L.;

PAR M. HENRI CASSINI.

*Lues à la Société philomatique, le 13 juillet 1816.*

L'ARBRISSEAU qui fait l'objet de ces observations, est une des plantes sur lesquelles on a le plus varié dans la description des caractères génériques. Les plus habiles observateurs l'ont examinée, et prétendant réformer les erreurs de leurs devanciers, ils en ont commis de nouvelles. Ces controverses et la confusion qui en résulte sont extraordinaires à l'égard d'une plante assez commune dans les jardins de botanique et dans les herbiers, et dont l'analyse n'est pas difficile. Le travail auquel je me livre depuis plusieurs années sur la famille à laquelle appartient le *tarchonanthus*, m'a conduit à étudier cette plante; et quoique je n'aie analysé que des fleurs sèches, je crois pouvoir répondre avec assurance de l'exactitude de mes observations. Elles contredisent cependant celles des autres botanistes, dont plusieurs ont analysé des fleurs vivantes; mais l'habitude que j'ai acquise de disséquer des fleurs de synanthérées, me permet d'avoir en cette partie quelque confiance en moi-même.

Le tarchonante camphré est un arbrisseau à feuilles alternes, entières, tomenteuses, odorantes et à calathides disposées en épis ou en panicule à l'extrémité des rameaux. Il est entièrement dioïque, et je n'ai jamais vu l'individu femelle. Mais dans la famille des synanthérées, l'observation des fleurs femelles donne fort peu de lumières sur les affinités naturelles. Voici comment sont construites les fleurs mâles.

La calathide est flosculeuse, uniforme, multiflore. Le péricline est campaniforme, d'une seule pièce; découpé supérieurement en cinq lobes; tomenteux en dehors, glabre en dedans. Le clinanthe est hérissé d'une multitude de soies filiformes, dressées,

*Tome LXXXIV. MARS an 1817.*

Gg

flexueuses, presque aussi longues que les fleurons. Chaque fleuron est composé d'une corolle, de cinq étamines, d'un style, d'un nectaire et d'un rudiment d'ovaire avorté.

La corolle est monopétale, tubuleuse, quinquéfide, rougeâtre, un peu arquée; son tube et son limbe ne sont point distincts l'un de l'autre, parce qu'elle s'élargit de bas en haut par degrés insensibles. Les cinq divisions sont allongées, arquées en dehors, linéaires inférieurement, demi-lancéolées supérieurement, munies de quelques glandes derrière le sommet. Cette corolle glabre en dedans, hérissée en dehors de poils laineux, frisés, enmêlés, a les nervures marginales, ce qui est bien important à remarquer.

Les étamines ont les filets greffés à la partie basilaire seulement de la corolle et au devant des nervures, ce qui prouve qu'elles alternent avec ses divisions. Le filet est large, laminé, linéaire, glabre; l'article anthérifère bien distinct, est très-court, un peu épaissi. Les cinq anthères, entregreffées par les bords, ont chacune un connectif large, deux loges étroites; un appendice apicilaire large, court, semi-ovale; aigu, absolument libre; deux appendices basilaires longs, linéaires, non pollinifères, entièrement détachés l'un de l'autre, mais greffés avec les appendices basilaires des anthères voisines. Pendant la fleuraison, le tube des anthères est élevé au-dessus de la corolle.

Le style est long, filiforme, simple, cylindrique, de couleur rouge, obtus, et quelquefois échancré ou légèrement bilobé au sommet; sa partie supérieure, évidemment composée de deux branches entregreffées, est absolument dépourvue de stigmaté, mais hérissée de papilles collectrices courtes, cylindriques; elle est presque toujours arquée ou flexueuse, et elle surmonte le tube des anthères.

Un énorme nectaire épigyne, cylindracé, tubulé supérieurement, à bords sinués, occupe le fond de la corolle, et reçoit la base du style qui y est enchâssée.

L'ovaire est réduit à un simple rudiment presque nul ou avorté, informe, continu à la corolle à laquelle il sert de base.

En combinant les caractères qui viennent d'être décrits, et en les comparant avec ceux des diverses tribus naturelles que j'ai formées dans la famille des synanthérées, je trouve que le *tarchonanthus* appartient à celle que j'ai nommée la tribu des *vernoniées*, et qu'il a beaucoup d'affinité avec le *tessaria*, que je rapporte à cette tribu.

Il importe maintenant de signaler en peu de mots les erreurs bien singulières dans lesquelles les botanistes sont tombés en décrivant le *tarchonanthus*.

Bergius (*Flor. cap.*) veut que l'ovaire soit supérieur à la corolle, ce qui est sans exemple dans toute la famille des synanthérées. Linné (*Syst. veg.*) donne à l'ovaire une aigrette plumeuse. Gærtner, bien meilleur observateur, n'admet point d'aigrette, et restitue à l'ovaire sa véritable place au-dessous de la corolle; mais il a commis d'autres erreurs, si toutefois la plante qu'il a observée n'est pas d'une espèce différente de la nôtre, ce que je suis tenté de croire. En effet, il décrit des fleurs hermaphrodites, à ovaire fertile, tandis que les nôtres sont mâles, l'ovaire étant avorté; il figure un style divisé en deux branches arquées en dehors, ce qui annonce une fleur hermaphrodite; et dans notre plante, le style est simple comme dans les fleurs mâles de la famille; les anthères, dans la figure de Gærtner, sont enfermées dans l'intérieur du tube de la corolle; et dans notre plante elles s'élèvent presque entièrement au-dessus de la corolle; on ne voit dans la figure ni dans la description de Gærtner, aucune trace de l'énorme nectaire que j'ai observé. Il y a encore quelques autres différences moins importantes. Il est à remarquer que Linné (*Gen. Plant.*) décrit les étamines et le style comme ils sont figurés dans Gærtner; mais il admet en même temps l'ovaire supérieur oblong, qui n'est autre chose que le nectaire. Sans cette dernière circonstance, je croirois que Linné et Gærtner ont décrit une espèce hermaphrodite, et par conséquent différente de la mienne.

M. Decandolle, qui a disséqué avec soin des fleurs vivantes de *tarchonanthus* épanouies en hiver dans l'orangerie du Jardin du Roi, à Paris, a certainement eu sous les yeux la même espèce que moi : cependant, nous sommes bien loin d'être d'accord sur les points les plus essentiels. Il croit que les étamines sont opposées aux lobes de la corolle, ce qui n'a lieu dans aucune synanthérée; et j'affirme qu'elles sont alternes avec les lobes de la corolle, comme dans toute cette famille. Selon lui, l'ovaire est libre, c'est-à-dire supérieur ou supère, ce qui rejetteroit également le *tarchonanthus* loin de la famille; et j'ai démontré que ce prétendu ovaire libre n'étoit autre chose qu'un nectaire. M. Decandolle conclut de ses observations, que Bergius et Linné ont mieux connu que Gærtner les véritables caractères du *tarchonanthus*; que cette plante n'est point une synan-

thérée; et M. Desfontaines, qui adopte son opinion, dit, dans son *Histoire des Arbres*, que M. Decandolle réunit le *tarchonanthus* aux thymélées.

Ces erreurs étranges dans la bouche d'aussi excellens botanistes, prouvent que les observations les plus minutieuses ne sont pas à dédaigner; car s'ils eussent connu le caractère si chétif en apparence qui résulte de la disposition marginale des nervures de la corolle, ou celui de l'articulation des filets d'étamines, ils n'auroient jamais songé à expulser le *tarchonanthus* de la famille des synanthérées. L'observation des nervures les auroit aussi préservés de la supposition que les étamines sont opposées aux lobes de la corolle; et s'ils avoient remarqué que toutes les synanthérées ont un nectaire épigyne plus ou moins développé, ils ne se seroient pas avisés de nous donner cet organe pour un ovaire supérieur.

M. Richard a mieux apprécié les affinités naturelles du *tarchonanthus*, puisqu'il l'a placé auprès du *vernonia*; cependant il les range l'un et l'autre dans sa tribu des liatridées, à laquelle il assigne pour caractère la nudité du clinanthe ou réceptacle commun; et nous avons vu que le *tarchonanthus* a le clinanthe hérissé de soies.

## OS FOSSILES DE RHINOCÉROS.

Le 27 février, sir Everard Home lut, à la Société royale, un Mémoire sur des os fossiles de rhinocéros, trouvés dans une caverne de pierre calcaire, près de Plimouth, par M. Whitby. Sir Joseph Banks avoit prié M. Whitby, lorsqu'il partit pour surveiller la digue que l'on construit dans ce moment à Plymouth, d'inspecter toutes les cavernes qu'on rencontreroit dans les roches calcaires où l'on ouvriroit des carrières, et de lui envoyer tous les os fossiles qu'on pourroit trouver. Les os fossiles décrits dans ce Mémoire furent découverts dans une caverne, dans une roche calcaire, sur le côté méridional du Catwater. Cette roche est bien certainement de transition. On trouva la caverne après avoir creusé 160 pieds dans le roc solide; elle avoit 45 pieds de long; elle étoit remplie d'argile; elle n'avoit aucune communication avec la surface extérieure. Les os étoient des échantillons d'une perfection admirable. C'étoient certainement des ossemens de rhinocéros; mais ils appartenoient à trois animaux différens. C'étoient des dents, des os de l'épine, . . . . . des os des jambes de devant, et du métatarse des jambes de derrière. Sir Everard les compara avec les ossemens du squelette d'un rhinocéros qui est dans la possession de M. Brookes, lequel est regardé comme appartenant à la plus grande des espèces qu'on ait jamais vues en Angleterre. Les os fossiles étoient en général d'une grandeur plus considérable, quoique quelques-uns d'eux appartenissent à un plus petit animal. La plupart d'entre eux furent analysés par M. Brande. Il trouva un échantillon composé ainsi qu'il suit :

Phosphate de chaux. . . . .	60
Carbonate de chaux. . . . .	28
Matière animale . . . . .	2
Eau. . . . .	10
	<hr/> 100

Les dents, comme à l'ordinaire, contenoient une plus grande proportion de phosphate de chaux que les autres ossemens. Ces os étoient d'une netteté remarquable et parfaits; ils constituent les plus beaux échantillons d'os fossiles qu'on ait jamais trouvés en Angleterre.

---

# MOMIE

## TROUVÉE DANS L'AMÉRIQUE SEPTENTRIONALE.

---

LE 17 février 1817, M. Cranch communiqua à la Société philosophique et littéraire de Bath, la substance de quelques mémoires qui venoient de lui être transmis de Doschester, près Boston, dans la Nouvelle-Angleterre. Cette notice étoit relative à une momie découverte dans une immense caverne souterraine, dans l'état de Kentucki.

La momie est celle d'une femme fortement constituée, d'une taille de près de 6 pieds anglais (5 pieds 11 pouces  $\frac{1}{4}$  de France) de haut; mais elle étoit si desséchée, que toute la masse ne pesoit que 20 livres.

Ce fut à la distance de *trois milles* (environ une lieue) de l'entrée de la caverne, qu'on trouva cette momie. La figure paroissoit assise dans un espèce de sarcophage grosssier, composé de cinq tablettes de pierre calcaire; la cinquième servoit comme de couvercle ou de dessus au reste. Tout cela ressembloit exactement à ces anciens monumens désignés sous le nom de *cromlechs*, encore existans en divers endroits des îles Britanniques.

Les genoux de la momie avoient été repliés tout contre le corps; les mains étoient jointes sur la poitrine; la tête, couverte d'une espèce de couronne, étoit droite, et toute la figure étoit enveloppée d'un grand nombre de tissus de chanvre sauvage et d'écorce de saule. Il y avoit, tout auprès du corps, des sacs qui contenoient des grains de collier, des babioles, et divers outils d'arts mécaniques, avec une sorte de panier à ouvrage, un instrument curieux de musique, et un éventail fait de plumes, à la *Vandyke*.

On a fait, ajoute-t-on dans les Mémoires communiqués à M. Cranch, des découvertes importantes dans le Kentucki, lesquelles indiquent qu'à une époque très-éloignée, la société, les arts, et les habitudes sociales avoient fait beaucoup plus de progrès que parmi les tribus indigènes jusqu'ici connues.



## DU PRÉTENDU SIXIÈME SENS DES CHAUVE-SOURIS.

On lit, dans le *Précis élémentaire de Physiologie*, par M. Magendie (1), à la page 139, le passage suivant :

« Enfin, la faculté qu'ont les chauve-souris de se diriger en volant dans les lieux les plus obscurs, avoit fait penser à Spallanzani et à M. Jurine, de Genève, que ces animaux étoient doués d'un sixième sens; mais M. Cuvier a fait voir que cette faculté de se conduire ainsi dans l'obscurité devoit être attribuée au sens du toucher.

» Il n'existe donc point de sixième sens. »

C'est à tort que M. Magendie prête l'opinion de Spallanzani à M. Jurine; et si n'ayant pu connoître son Mémoire original, puisqu'il n'a pas été publié, il s'étoit borné à copier avec plus d'exactitude ce que M. Cuvier dit à ce sujet, il auroit vu que ce savant anatomiste ne dit pas *qu'il a fait voir*, mais *qu'il lui semble* que l'organe du toucher suffit pour expliquer tous les phénomènes que les chauve-souris présentent, ce qui n'est par conséquent qu'une simple présomption. Au reste, voici ses propres termes, dans lesquels on verra que M. Jurine n'a jamais parlé d'un sixième sens, et qu'il pensoit que c'est par l'ouïe que les chauve-souris se dirigent.

Spallanzani conclut des expériences qu'il avoit faites, « que les chauve-souris ont un sixième sens dont nous n'avons aucune idée. M. Jurine a fait d'autres expériences qui tendent à prouver que *c'est par l'ouïe que des chauve-souris aveuglées se dirigent*; mais il nous paroit que les opérations qu'il a fait subir aux individus qu'il a privés de la faculté de se diriger, ont été trop cruelles, et qu'elles ont plus fait que de les empêcher d'entendre. *Il nous semble qu'il suffit de leur organe du toucher pour expliquer tous les phénomènes que les chauve-souris présentent* (2). »

J. F. BERGER, D. M.

Genève, 5 mars 1817.

NOTA. Nous prions M. Berger de nous excuser si nous avons cru devoir faire quelques changemens à la forme de sa réclamation, mais nous pensons en avoir entièrement conservé le fonds. (B.V.)

(1) A Paris, chez Méquignon-Marvis, 1816.

(2) *Leçons d'Anatomie comparée*, t. II, p. 581, chez Baudouin. Paris, an VIII.

---

## ANALYSE DU GAZ

Trouvé dans l'Abdomen de l'Éléphant mort au Muséum d'Histoire naturelle, la nuit du 14 au 15 mars 1817;

PAR M. VAUQUELIN.

---

VINGT-QUATRE heures après sa mort, cet animal étoit extrêmement météorisé, ce qui semble annoncer qu'une tympanite a été la cause de sa mort.

1°. Ce gaz avoit une odeur très-fétide de matière animale pourrie, mêlée de celle de l'hydrogène sulfuré.

2°. Mis en contact avec la potasse caustique en liqueur, il a diminué d'un peu plus de moitié de son volume, 55 centièmes environ. La potasse s'est colorée en jaune, et a acquis la propriété de faire effervescence avec les acides; elle n'a pris qu'une odeur fade et désagréable, mais pas aussi fétide que celle du gaz; elle précipitoit l'acétate de plomb en une substance blanche, soluble en entier dans l'acide nitrique avec effervescence.

3°. On voyoit dans la solution alcaline qui avoit été en contact avec le gaz, une poussière noire qui, dissoute dans le chlore liquide, a légèrement précipité le muriate de baryte, ce qui annonce que du sulfure de mercure s'étoit formé, et que conséquemment le gaz contenoit du soufre. En effet, la surface du mercure avec lequel ce gaz a séjourné pendant quelque temps, devient très-noire.

4°. Le gaz qui n'a pas été absorbé par l'alcali a été divisé en deux portions; dans l'une, l'on a plongé une bougie qui s'y est éteinte aussitôt sans produire d'inflammation, et dans l'autre, l'on a mis un bâton de phosphore qui a produit quelques légères vapeurs blanches, mais qui ont bientôt cessé; le volume de ce gaz n'a pas sensiblement diminué.

Il paroît, d'après ces expériences, que le gaz trouvé dans l'abdomen de l'éléphant est composé principalement d'acide carbonique,

nique, de gaz azote, d'une petite quantité d'hydrogène sulfuré et d'une matière animale en putréfaction, extrêmement fétide.

*Analyse du Gaz intestinal de l'Éléphant.*

1°. Son odeur étoit extrêmement fétide, ayant quelque analogie avec celle de l'hydrogène sulfuré.

2°. Les trois quarts environ de ce gaz sont absorbés par la solution de potasse; celle-ci devient jaune, précipité en blanc l'acétate de plomb, et fait une vive effervescence avec les acides.

3°. La surface du mercure sur lequel le gaz intestinal reposoit, est devenue noire et formoit une pellicule qui se détachoit du reste.

4°. Cent mesures de la portion de ce gaz non absorbable par l'alcali, mêlées avec 195 mesures de gaz oxigène, ont été brûlées au moyen de l'eudiomètre à mercure; après la détonation, les 295 mesures n'en occupoient plus que 115; ces dernières, mises en contact avec la potasse, ont diminué de 75, et les 40 restant étoient du gaz oxigène; probablement mêlé d'une petite quantité de gaz azote; au moins il ne brûloit pas les corps avec autant d'énergie que quand il est pur; il y a donc eu, par la détonation, une absorption de 180 mesures.

5°. Le gaz intestinal entier éteignoit les bougies qu'on y plongeoit sans qu'il y eût d'inflammation; mais quand l'acide carbonique en avoit été séparé par l'alcali, il brûloit sans détonation en produisant une lumière blanche bleuâtre.

6°. Il résulte des expériences ci-dessus, que la portion de gaz intestinal insoluble dans la potasse a besoin, pour brûler, d'une fois et demie son volume de gaz oxigène, et qu'il fournit, par cette combustion, les trois quarts de son volume d'acide carbonique. Ainsi, 100 parties de ce gaz ont absorbé 155 de gaz oxigène en brûlant, et il en a résulté 75 d'acide carbonique, et de l'eau dans laquelle il est entré 80 parties d'oxigène en volume. D'où l'on peut conclure que ce gaz est composé de 75 mesures de vapeur de charbon et 160 d'hydrogène, dont le total 235 est réduit à 100 par l'affinité de combinaison. De là il suit encore que dans ce gaz le poids de l'hydrogène est à celui du charbon comme 5,5 est à 24,4, ou en termes plus simples, comme environ 1 à 4.

Les quantités de carbone et d'hydrogène, dans ce gaz, n'étant pas conformes à celles des trois espèces de gaz hydrogène car-

boné connus, il faut que ce soit une espèce nouvelle, ou un mélange des deux premières.

Ce gaz inflammable doit peser environ 45 centigrammes le litre.

C'est une chose très-remarquable, que les deux gaz dont nous venons de parler soient aussi différens entr'eux. Il sembleroit naturel en effet, de penser que celui qui étoit répandu dans la cavité abdominale étoit venu primitivement des intestins, à travers lesquels il auroit, pour ainsi dire, filtré. S'il en étoit ainsi, il faudroit admettre que le gaz intestinal auroit changé de nature avec le temps; ce qui n'est pas impossible. Il n'est pas douteux, par exemple, que l'énorme quantité d'acide carbonique qui composoit la plus grande partie de ce gaz, ne provienne de la première période de la décomposition des alimens pris par l'animal peu de temps avant sa mort. Or, n'est-il pas possible qu'une fois les intestins pleins de gaz, ils l'aient forcé, par leur résistance, à se rendre dans l'abdomen, et que celui-ci, plein à son tour, n'ait pas permis au gaz de la deuxième période de la fermentation de s'y introduire? On sait que le gaz de la deuxième période de la fermentation végétale contient du gaz hydrogène carboné.

Cette hypothèse paroît d'autant plus vraisemblable, que le gaz abdominal contient du gaz azote et encore quelques restes d'air atmosphérique non décomposé, tandis que celui des intestins n'en contenoit plus, au moins en quantité appréciable. Quoi qu'il en soit, le développement si rapide d'un si grand volume de gaz dans le corps de l'éléphant n'en est pas moins étonnant. Ce gaz avoit acquis un tel ressort, par la résistance des parois de l'abdomen, qu'au moment où l'on a coupé la peau, il a déchiré les membranes et les aponévroses sous-jacentes pour se faire un jour au dehors. Nous avons pu juger aussi de cette élasticité énorme, par la vitesse avec laquelle des vessies se sont remplies de ce gaz lorsque nous avons introduit dans le ventre de l'animal les tuyaux de cuivre à robinet dont elles étoient garnies. Elles étoient tellement tendues, que si nous ne les avions pas fermés aussitôt elles auroient peut-être crevé.

# ANALYSE

## D'UNE ESPÈCE DE CONCRÉTION

Trouvée dans les Glandes maxillaires de l'Éléphant mort  
au Muséum d'Histoire naturelle en 1817;

PAR M. VAUQUELIN.

### *Propriétés physiques.*

Ces calculs sont blancs, à cassure lamelleuse, la plupart sans forme cristalline, quelques-uns cristallisés en tétraèdres réguliers, d'autres présentant une forme allongée, et ayant pour noyau un grain d'avoine dont il ne reste que les enveloppes. On a trouvé dans les mêmes glandes plusieurs de ces graines qui avoient conservé tous leurs caractères.

### *Propriétés chimiques.*

Un de ces calculs, concassé et séparé de son noyau, a été mis avec de l'acide nitrique foible; il y a eu une effervescence écumeuse, et la dissolution s'est faite complètement même à froid, à l'exception seulement de petits flocons de nature animale, qui nageoient dans la liqueur.

La liqueur filtrée a été mêlée avec de l'ammoniaque qui y a produit un précipité blanc très-peu abondant, formé entièrement de phosphate de chaux.

La liqueur surnageante, mise avec de l'oxalate d'ammoniaque, a donné un précipité blanc formé d'oxalate de chaux. Ces deux expériences suffisent pour prouver que les concrétions formées dans les glandes maxillaires de l'éléphant, sont composées de carbonate de chaux, qui en fait la plus grande partie, de phosphate de chaux, et d'une matière animale qui servoit de lien au tout.

### *Observation.*

Il est rare de trouver dans les animaux des concrétions de cette nature, excepté cependant celles qui se rencontrent dans

les voies urinaires; elles sont ordinairement de phosphate de chaux, quelquefois de magnésie; ces dernières appartiennent principalement aux intestins. J'ai reçu dernièrement de M. Derrien, imprimeur du Roi, à Quimper, des concrétions trouvées dans les entrailles d'une sole, qui étoient entièrement formées de phosphate de chaux et de magnésie, et qui avoient une forme cubique: voici les expériences auxquelles je les ai soumises.

1°. Chauffés au chalumeau, ces calculs exhalent une odeur de matière animale brûlée, et se fondent ensuite en émail blanc opaque.

2°. Mis dans l'acide nitrique foible, ils s'y dissolvent sans effervescence; et à mesure que la dissolution s'opère, l'on voit de légères membranes blanches qui s'en détachent et flottent dans la liqueur.

3°. La dissolution a été abondamment précipitée par l'oxalate d'ammoniaque et par l'acétate de plomb; ce qui prouve que ces calculs sont principalement formés de phosphate de chaux.

4°. Cependant la poussière de ces calculs broyée avec de la potasse caustique a exhalé une odeur très-sensible d'ammoniaque; et la potasse qui avoit resté environ 24 heures sur cette poussière, saturée par l'acide nitrique, avoit acquis la propriété de précipiter l'eau de chaux; enfin la poussière bien lavée et séchée, produisoit, après cette opération, une légère effervescence avec les acides.

Ces derniers phénomènes annoncent que ces calculs contiennent aussi une petite quantité de phosphate ammoniaco-magnésien.

La forme cubique que présente ces calculs, non plus que celle des concrétions de l'éléphant, n'est pas le résultat de la loi de la cristallisation à laquelle est soumise la matière dont ils sont formés; elle est tout simplement l'effet ou d'une pression que cette matière a éprouvée pendant qu'elle étoit encore molle, ou, ce qui est plus vraisemblable, d'un frottement long-temps continué de ces calculs entre eux. En effet, quand on brise ces concrétions, on trouve au centre un noyau rond qui n'auroit pas manqué de croître sous la même forme, si quelque cause extérieure n'y eût mis obstacle.

Nous avons eu, il y a déjà long-temps, M. Fourcroy et moi, occasion d'analyser une concrétion de poisson qui étoit de la même nature que celle dont je viens de parler. Voyez *Annales du Muséum*, vol. X, pag. 179.

---

## NOUVELLE LITTÉRAIRE.

---

*Les Halieutiques, traduits du grec du Poëme d'Oppien, où il parle de la pêche et des mœurs des habitans des eaux; par M. Limes.*

Un vol. in-8°. A Paris, chez Lebègue, Imprimeur-Libraire, rue des Rats, n° 14, près la place Maubert.

Oppien est un des auteurs grecs les plus estimés.

« Oppien est, dans cet ouvrage, poète, naturaliste et philosophe tout ensemble, dit le traducteur; le charme d'une belle poésie accompagne et anime ses tableaux. Les fleurs dont il a soin d'orner les cadres, donnent de la fraîcheur et du coloris à une matière qui paroissoit ne promettre que de l'aridité... »

Il a divisé son sujet en cinq chants, dans lesquels il décrit les divers habitans des eaux, leurs mœurs et les méthodes que l'homme emploie pour les saisir...

Le traducteur n'a rien négligé pour rendre sa traduction intéressante. Il a tâché de faire connoître les animaux dont parle l'auteur, et il a donné une table des noms grecs des animaux mentionnés dans les Halieutiques d'Oppien, et de leurs correspondans en français. Il a consulté à cet égard tous les naturalistes qui ont traité de ces objets.

Il a également décrit les différens moyens dont les anciens se servoient pour la pêche.

Cette traduction doit donc intéresser le naturaliste et le littérateur français.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

JOURS.	THERMOMÈTRE EXTÉRIEUR CENTIGRADE.			BAROMÈTRE MÉTRIQUE.			THERM. INT. A MIDI.
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	
	<i>heures</i>	<i>heures</i>		<i>heures</i>	<i>mill.</i>	<i>heures</i>	
1	à 3 s. + 8,25	à 9 ½ s. + 5,00	+ 7,50	à 9 ½ s. . . . . 772,10	à 3 s. . . . . 770,56	771,70	8,0
2	à midi. + 7,85	à 7 ¼ m. + 2,85	+ 7,85	à 10 ½ m. . 771,94	à 3 s. . . . . 770,70	771,56	7,7
3	à midi. + 8,00	à 9 ¼ s. + 1,50	+ 8,00	à 10 ½ m. . 769,84	à 9 ½ s. . . 766,04	769,06	8,5
4	à 3 s. + 4,50	à 7 ½ m. — 1,50	+ 4,25	à 2 m. . . . . 763,60	à 9 ½ s. . . 756,62	760,28	6,7
5	à 10 ½ m. + 7,25	à 7 ¼ m. + 4,25	+ 4,50	à 10 s. . . . . 762,72	à 7 ¼ m. . . 756,32	759,20	8,7
6	à midi. + 10,85	à 7 m. + 7,00	+ 10,85	à 9 s. . . . . 766,36	à 7 m. . . . . 762,80	763,84	7,9
7	à midi. + 10,10	à 7 m. + 6,60	+ 10,10	à 9 s. . . . . 769,96	à 7 m. . . . . 768,16	768,90	8,3
8	à 3 s. + 9,90	à 10 s. + 4,50	+ 9,25	à midi. . . . . 771,00	à 7 m. . . . . 769,90	771,00	8,7
9	à midi. + 9,25	à 7 m. + 6,25	+ 9,25	à 10 ½ m. . 771,16	à 3 s. . . . . 770,44	770,98	8,5
10	à midi. + 10,25	à 9 s. + 7,10	+ 10,25	à 7 m. . . . . 768,62	à 9 s. . . . . 763,22	767,30	8,8
11	à 3 s. + 8,10	à 9 s. + 4,75	+ 7,75	à 9 s. . . . . 758,52	à 7 m. . . . . 756,12	756,28	8,2
12	à 3 s. + 8,00	à 7 m. + 3,75	+ 6,25	à 10 s. . . . . 755,64	à midi. . . . . 748,68	748,68	7,3
13	à 3 s. + 9,25	à 7 m. + 4,25	+ 7,75	à 9 m. . . . . 759,28	à 10 ½ s. . . 756,36	758,20	7,5
14	à 7 m. + 8,00	à 10 s. + 3,25	+ 4,75	à 10 s. . . . . 759,20	à midi. . . . . 747,70	747,70	8,1
15	à 3 s. + 9,75	à 7 m. + 3,50	+ 6,25	à 7 m. . . . . 757,50	à 3 s. . . . . 751,50	752,64	7,2
16	à midi. + 8,75	à 10 s. + 6,25	+ 8,75	à 10 s. . . . . 761,04	à 7 m. . . . . 754,32	756,88	8,6
17	à 3 s. + 11,50	à 7 m. + 5,60	+ 11,10	à 10 ½ s. . . 764,70	à 7 m. . . . . 762,34	763,04	8,5
18	à midi. + 10,50	à 9 s. + 8,00	+ 10,50	à 10 ½ m. . 767,68	à 6 s. . . . . 766,12	767,42	9,0
19	à midi. + 10,50	à 6 ½ m. + 7,00	+ 10,50	à midi. . . . . 766,56	à 6 ¾ m. . . 765,36	766,56	8,9
20	à 3 s. + 7,00	à 6 m. + 3,75	+ 6,25	à 6 ¾ m. . . 760,56	à 11 ½ s. . . 752,90	758,62	8,1
21	à midi. + 6,75	à 6 m. + 3,25	+ 6,75	à 6 ¾ m. . . 755,66	à 10 s. . . . . 749,94	754,64	7,9
22	à midi. + 7,50	à 6 m. + 4,50	+ 7,50	à 9 s. . . . . 757,22	à 6 ¾ m. . . 750,84	753,16	8,1
23	à midi. + 9,25	à 6 m. + 5,00	+ 9,25	à 10 ½ m. . 761,52	à 9 s. . . . . 757,60	761,48	8,7
24	à midi. + 9,75	à 10 s. + 6,50	+ 9,75	à 10 s. . . . . 761,12	à 6 m. . . . . 754,70	757,90	9,3
25	à midi. + 10,50	à 6 ¾ s. + 5,60	+ 10,10	à 10 ½ m. . 763,60	à 6 m. . . . . 762,20	763,32	9,1
26	à 3 s. + 8,75	à 10 ½ s. + 5,00	+ 8,00	à 10 ½ s. . . 761,76	à 10 ½ m. . . 756,88	757,32	9,1
27	à midi. + 11,00	à 6 ½ m. + 6,50	+ 11,00	à 10 ¾ s. . . 758,28	à 4 ½ s. . . . . 754,60	755,02	9,2
28	à midi. + 10,00	à 6 ½ m. + 6,50	+ 10,00	à 6 ½ m. . . 759,92	à 3 s. . . . . 750,40	758,90	9,3
Moyennes.	+ 8,95	+ 4,85	+ 8,37	763,47	759,35	761,12	8,4

## RÉCAPITULATION.

	Millim.
Plus grande élévation du mercure. . . . .	772° 10 le 1
Moindre élévation du mercure. . . . .	747,70 le 14
Plus grand degré de chaleur. . . . .	+ 11° 50 le 17
Moindre degré de chaleur. . . . .	— 1,50 le 4
Nombre de jours beaux. . . . .	11
de couverts. . . . .	24
de pluie. . . . .	11
de vent. . . . .	28
de gelée. . . . .	2
de tonnerre. . . . .	0
de brouillard. . . . .	27
de neige. . . . .	0
de grêle. . . . .	2



# A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

FÉVRIER 1817.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.		
				LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	80	N.		Couvert, brouillard.	Couvert brouillard.	Nuageux.
2	77	N.-O.	P.L. à 2h. 25'm.	Très-nuageux, br.	<i>Idem.</i>	Couvert.
3	68	E.		Nuageux, brouillard.	Très-nuageux.	Beau ciel.
4	84	S.	Lune périgée.	Brouillard épais.	Brouillard épais.	Pl. dans le cour. de la n.
5	82	O.		Nuageux, pluie averse.	Nuageux, pl. à 11 ½ h.	Couvert.
6	89	<i>Idem.</i>		Pluie fine, brouillard.	Couvert.	Nuageux.
7	74	<i>Idem.</i>		Très-couvert.	Très-nuageux.	<i>Idem.</i>
8	74	<i>Idem.</i>	D.Q. à 7h 55's.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	Id., aurore bor. à 7 <sup>h</sup> .
9	82	<i>Idem.</i>		<i>Idem.</i>	Couvert.	Pluie fine.
10	82	O.-S.-O.		Pluie fine, brouillard.	<i>Idem.</i>	Couvert.
11	90	S.-O.		<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	Pluie fine.
12	90	O.		Couvert, léger brouill.	Tr.-nuag., pl. de 9 à 11.	Nuageux.
13	94	S.-O.		<i>Idem.</i>	Pluie fine.	<i>Idem.</i>
14	90	Id. tr.-f.		Pluie par intervalles.	<i>Idem.</i>	Idem, grésil à 5 h.
15	92	<i>Idem.</i>		Couvert, brouillard.	<i>Idem.</i>	Couvert.
16	56	N.-O.	N.L. à 4h. 27'm.	Nuageux, pluie à 8 h.	Nuageux.	<i>Idem.</i>
17	83	S.-O.		Pluie fine, brouillard.	Très-nuageux.	Pluie fine.
18	82	<i>Idem.</i>		Couvert, léger brouill.	Couvert.	Couvert.
19	88	<i>Idem.</i>		<i>Idem.</i>	Id., quelq. g. d'eau.	Pluie fine.
20	76	Id. tr.-f.	Lune apogée.	Nuag., brouil., gel. bl.	Couvert.	Couvert et pluie.
21	77	O. fort.		Nuag., pl. avant le jour.	Petite pluie.	<i>Idem.</i>
22	71	N.-O. fort.		Couvert, léger brouill.	<i>Idem.</i>	Couvert.
23	79	N.-O.		Nuageux, brouillard.	Couvert.	Idem, pluie à 3 h.
24	56	<i>Idem.</i>	P.Q. à 8h 37'm.	Pluie par intervalles.	<i>Idem.</i>	Couvert par interval.
25	61	O.		Couvert, léger brouill.	Très-nuageux.	Couvert.
26	80	O. fort.		<i>Idem.</i>	Pluie.	<i>Idem.</i>
27	72	<i>Idem.</i>		<i>Idem.</i>	Couvert.	Averse de pl. et gr. à 2 <sup>h</sup> .
28	79	O.		<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	Couvert, par interval.

Moyen. 79

## RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du	{	N.....	1
		N.-E.....	0
		E.....	1
		S.-E.....	0
		S.....	1
		S.-O.....	8
		O.....	12
N.-O.....	5		

Thermomètre des caves { le 1<sup>er</sup>, 12°, 082 } centigrades.  
 { le 15, 12°, 081 }

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 20<sup>mm</sup>,65 = 9 lig. 2 dixièmes.

## TABLE

## DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

<i>Examen critique des différentes Hypothèses imaginées. pour expliquer l'apparence connue sous le nom de queue ou chevelure des Comètes; par H. Flaugergues.</i>	Pag. 173
<i>Note sur les Gaz intestinaux de l'Homme; par M. Berger.</i>	189
<i>Lettre de M. de Nélis à J.-C. Delamétherie, sur l'Électricité.</i>	193
<i>Seconde Lettre de M. Duhérissier de Gerville, à M. de France, sur les Coquilles fossiles.</i>	197
<i>Suite des nouvelles Recherches sur la Flamme; par sir Humphry Davy.</i>	216
<i>Quelques nouvelles expériences et observations sur la Combustion des Mélanges gazeux, etc.; par sir Humphry Davy.</i>	223
<i>Observations sur le Tarchonanthus camphoratus, L.; par M. H. Cassini.</i>	229
<i>Os fossiles de Rhinocéros.</i>	233
<i>Momie trouvée dans l'Amérique septentrionale.</i>	234
<i>Du prétendu sixième Sens des Chauve-Souris.</i>	235
<i>Analyse du Gaz trouvé dans l'Abdomen de l'Éléphant mort au Muséum d'Histoire naturelle, la nuit du 14 au 15 mars 1817; par M. Vauquelin.</i>	236
<i>Analyse d'une espèce de Concrétion trouvée dans les Glandes maxillaires de l'Éléphant mort au Muséum d'Histoire naturelle en 1817; par M. Vauquelin.</i>	259
<i>Nouvelle littéraire.</i>	241

---

---

JOURNAL  
DE PHYSIQUE,  
DE CHIMIE  
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

---

---

AVRIL AN 1817.

---

---

SUITE DE L'EXAMEN CRITIQUE

Des différentes Hypothèses imaginées pour expliquer l'apparence connue sous le nom de *queue* ou *chevelure* des *Comètes*;

PAR H. FLAUGERGUES.

---

6°. *Hypothèse de Cardan.*

L'HYPOTHÈSE que je vais examiner a un grand nombre de sectateurs; c'est celle où l'on suppose que le corps des comètes est transparent, et que leur queue n'est autre chose que la lumière du soleil émergente du corps de la comète après y avoir été réfractée, et rendue visible par sa réflexion sur les parties de l'éther. Si on introduit dans une chambre obscure un faisceau de rayons solaires, et qu'on le reçoive sur une boule de verre, on verra à peu de distance par derrière, un cône de rayons divergens réfractés au travers de cette boule, et rendus visibles par leur réflexion sur les particules de l'air, et les atomes de poussière qui nagent dans ce fluide, ce qui présente une

apparence qui a quelque ressemblance avec la queue d'une comète. C'est ce qui a donné lieu d'imaginer cette hypothèse, dont Pierre Appian passe pour être l'inventeur. Cependant j'ai lu avec la plus grande attention les ouvrages de ce savant astronome, particulièrement son *Astronomicum Cæsareum*, livre devenu très-rare, dont je possède un exemplaire, et je n'ai point vu cette hypothèse, ou du moins n'y est-elle désignée que bien obscurément; car Appian ne dit autre chose seulement que, « La queue d'une comète est produite par le soleil à la manière » de l'ombre [*umbrae modo*] » (54); mais Jérôme Cardan s'est exprimé plus clairement là dessus, et paroît être conséquemment le véritable inventeur de cette hypothèse. « La comète, dit-il, est » un globe placé dans le ciel, qui est vu par les rayons du » soleil dont il est éclairé; et lorsque ces rayons le traversent » ils forment (ensuite) l'image d'une barbe ou d'une queue. *Cometes globus esse in caelo constitutus, qui a sole illuminatus videtur, et dum radii transeunt, barbae aut caudae effigiem efficiunt* (55). » Cette opinion fut adoptée par Jules Scaliger (quoiqu'il ne fût guère du sentiment de Cardan), et pour mieux expliquer l'idée qu'il s'étoit formée sur ce sujet, il ajoutoit : « Que la comète étoit un corps formé d'une matière assez dense » pour réfléchir en partie les rayons du soleil, et pour les trans- » mettre en partie, ainsi que cela a lieu dans un globe de » verre (56). » Ce fut aussi l'opinion de Telesius, de Tassonus, d'Aversa (57) et d'autres physiciens de ce temps-là, dont les noms peu connus ne méritent guère d'être rapportés.

Le célèbre Tycho-Brahé embrassa avec beaucoup d'ardeur la même hypothèse, et il soutint que la queue de la comète de 1577 (quoique d'après ses observations elle ne fût pas directement opposée au soleil) n'étoit cependant qu'une apparence produite par les rayons de cet astre qui traversoient la comète, et qui après en être sortis, étoient réfléchis vers la terre par quelque matière ébérée qui n'étoit pas parfaitement transparente (58); mais ce qui l'embarrassoit le plus dans cette explication, c'étoit la courbure considérable de la queue de cette comète; car il s'ensuit des lois de la réfraction et du mouvement en droite ligne de la lumière dans un milieu homogène, que dans cette hypothèse, l'axe de la queue ou du cône de rayons réfractés et émergens de la comète, doit être une ligne droite et le prolongement de celle qui passe par les centres du soleil et de la comète. Pour résoudre cette difficulté, Tycho

prétend que cette courbure de la queue n'est qu'apparente, et seulement l'effet de la différence de parallaxe des différentes parties de cette queue (59); c'est-à-dire que Tycho après avoir employé presque tout son livre à prouver que la parallaxe de cette comète étoit beaucoup moindre que celle de la lune, et que sa queue dirigée vers Vénus s'éloignoit encore de la terre, finit par supposer une parallaxe énorme à l'extrémité de cette queue; combien doit-on être en garde contre le goût des hypothèses, puisqu'il peut entraîner dans une pareille inconséquence un grand génie.

Kepler, disciple de Tycho, suivit d'abord le sentiment de son maître, sur l'apparence de queue qu'il supposoit produite derrière les comètes par les rayons du soleil réfractés et émergens de ces astres; mais aussi embarrassé que lui pour expliquer la courbure et la déviation de cette queue, il suppose qu'une partie du globe de la comète est opaque, que les rayons interceptés par cette partie opaque doivent en conséquence manquer dans les parties correspondantes et situées de différens côtés des cônes convergens et divergens opposés au sommet, que les rayons réfractés formoient derrière la comète; ce qui, suivant lui, devoit former l'apparence d'une bande courbée (60); mais ces suppositions, purement gratuites, ont encore le défaut de ne pas s'appliquer à l'apparence qu'il s'agit d'expliquer, puisque dans ce système la queue d'une comète n'auroit pas une courbure régulière, ainsi qu'on l'observe, mais les bords de cette queue seroient des lignes droites qui feroient des angles entre elles au point de décussation des rayons réfractés. Ainsi Kepler abandonna bientôt cette opinion, et il imagina une autre hypothèse que nous examinerons après celle-ci.

Galilée fut aussi dans le même sentiment sur la nature de la queue des comètes; et pour expliquer leur courbure, il eut recours à la différente réfraction qu'éprouve les rayons de la lumière réfléchiée par les différentes parties de la queue, suivant qu'à raison de son inclinaison à l'horizon, ces différens rayons traversent l'atmosphère à différentes hauteurs, et il prétend, dans un de ses ouvrages intitulé, *El Trutinatore* (61), où il compare cet effet à celui qui fait paroître courbe une rame plongée dans l'eau et vue obliquement, qu'il s'est assuré par les observations des comètes de 1577 et de 1618, de l'exactitude de cette explication; mais elle fut attaquée par le père Horace Grassus, sous le nom supposé de Lotaire Sarzius (62) et par Kepler (63),

qui démontrèrent que cette explication étoit fautive, puisque la courbure de la queue d'une comète paroît toujours sensiblement la même, quoique cette queue varie de position, et que par l'effet du mouvement diurne, elle devienne horizontale, inclinée à l'horizon ou verticale, et que cette courbure est encore la même lorsque la comète est proche de l'horizon, ou lorsqu'elle est près du zénit. De plus, il faudroit supposer une différence de réfraction prodigieuse, et plus grande même que la réfraction horizontale, pour expliquer la grande courbure de certaines comètes, telles que celles des années 1577 et 1618, que Galilée prend pour exemple; toutes ces raisons sont décisives, et doivent faire rejeter une explication qui n'a en sa faveur que le nom de ce grand homme.

Le père Jean-Baptiste Cysati, astronome à Inspruck (64), et le père Cabée (65), pour conserver la même opinion, prétendirent que la courbure de la queue des comètes n'étoit qu'apparente, et qu'un simple effet de perspective provenant de ce que les parties de la queue étoient placées à des distances différentes du spectateur; et pour soutenir cette explication erronée, ils osèrent s'appuyer de l'autorité du théorème 11<sup>e</sup> de l'Optique d'Euclide, qui dit toute autre chose (66); mais puisqu'il est démontré dans tous les livres de perspective, que quelle que soit la position d'une ligne droite qui, prolongée, ne passe pas par l'œil du spectateur, sa perspective est toujours une ligne droite (67), il s'ensuit que si la queue des comètes étoit étendue en ligne droite, ainsi qu'ils le prétendoient, elle paroîtroit toujours droite, quelle que fût sa position par rapport à nous; de sorte que cette queue ne paroît courbée que parce qu'elle est réellement courbe.

L'hypothèse que nous examinons étoit depuis long-temps justement livrée à l'oubli, lorsqu'il a plu à M. Thilorier de la reproduire, et d'annoncer, comme une vérité, qu'il venoit de découvrir une erreur du seizième siècle. Suivant lui, « La queue » des comètes ne fait point partie de leur atmosphère; ce n'est » qu'un spectre produit par les rayons solaires que la rencontre » de l'atmosphère cométaire a forcés de converger vers un axe » commun, et qui, augmentant la clarté de la partie du ciel » qu'ils traversent, rendent visibles les molécules du fluide éthéré » qui se trouvent sur leur passage (68). » Mais, en supposant, avec M. Thilorier, que le fluide éthéré ait assez de densité pour réfléchir sensiblement les rayons directs du soleil ainsi que ceux qui sont réfractés par l'atmosphère de la comète, il s'ensuivroit

une apparence toute différente de celle que présente la queue d'une comète; car les rayons du soleil étant arrêtés et déviés par la rencontre de l'atmosphère de la comète, il se forme, derrière cette comète, un cône d'ombre qui n'est éclairé que par les rayons réfractés et émergens de cette atmosphère, tandis que tout l'éther environnant est éclairé par les rayons directs du soleil, dont il réfléchit une partie. Or, comme les rayons réfractés et émergens de l'atmosphère de la comète sont beaucoup plus foibles que les rayons directs dont ils tiennent la place, à cause de la diminution causée par l'interception des rayons directs qui tombent sur le noyau de la comète, par la perte des rayons réfléchis par l'atmosphère de la comète, et enfin par la perte de ceux qui sont absorbés et éteints en traversant cette atmosphère, il s'ensuit que la partie de l'éther derrière la comète est beaucoup moins éclairée que l'éther environnant; conséquemment, la partie derrière la comète seroit plus obscure que le fond du ciel, au lieu de paroître plus lumineuse, et tout au plus pourroit-on voir dans cette hypothèse un point plus clair derrière la comète, correspondant au foyer des rayons réfractés par son atmosphère; ce qui seroit une apparence bien différente que celle que présente la queue des comètes.

A l'égard des rayons ainsi réfractés, qui, après s'être croisés au foyer, deviennent divergens, sortent du cône d'ombre et tombent sur les molécules environnantes de l'éther éclairées par les rayons directs du soleil et à une grande distance de la comète, ils sont évidemment trop foibles par la raison que nous venons de dire et encore par leur divergence, pour pouvoir produire une augmentation sensible de clarté dans ces molécules, qui pût faire distinguer l'espace occupé par ces rayons divergens.

On peut avoir une preuve sensible de ce que nous venons de dire, dans l'expérience même qui en a si fort imposé à Cardan et aux sectateurs de son hypothèse. Ayant disposé dans une chambre obscure une lentille ou un globe de verre, de manière à recevoir et à réfracter un faisceau de rayons solaires introduits par un trou fait au volet de la fenêtre, les rayons, après s'être croisés au foyer, formeront un cône divergent qui, rendu visible par la réflexion d'une partie de ces rayons sur les molécules de l'air et les particules de poussière, ressemble à la queue d'une comète, ainsi que nous l'avons remarqué. Mais, sans rien changer à cette disposition, si on ouvre seulement une partie de la fenêtre, et que l'air environnant soit éclairé par les rayons directs du soleil,

cette apparence disparoit entièrement; cependant il y a alors des particules d'air et de poussière qui sont éclairées par les rayons directs du soleil, et de plus par les rayons réfractés au travers du globe de verre; mais ces derniers rayons étant extrêmement foibles, soit à cause de la diminution qu'ils ont éprouvée en traversant le globe, soit à raison de leur divergence, ils ne peuvent produire une augmentation de clarté sur les molécules qu'ils atteignent, qui puisse faire distinguer ces molécules de celles qui sont éclairées seulement par les rayons directs du soleil. Or, c'est le cas où se trouvent les comètes qui, au lieu d'être placées dans l'obscurité, comme il faudroit que cela fût pour qu'on pût apercevoir l'apparence qui, dans l'hypothèse que nous combattons, doit former leur queue, se meuvent dans une espace partout éclairé des rayons du soleil.

M. Thilorier a essayé de rendre raison de la déviation de la queue des comètes, et de leur courbure, qu'il prétend être un phénomène du même genre que l'aberration des étoiles (69); c'est une méprise; mais il ajoute ensuite un exemple dans lequel on découvre son idée (70). Il est bien vrai, ainsi qu'il le remarque, que la comète avançant dans son orbite tandis que la lumière du soleil parcourt avec une vitesse prodigieuse, mais finie, la longueur de la queue, le centre du soleil, celui de la comète, et l'extrémité de la queue ne peuvent rigoureusement se trouver en même temps dans une même ligne droite; mais la queue doit s'écarter un peu de la ligne menée par les centres du soleil et de la comète; et l'on voit aisément que cette queue doit être dirigée suivant la diagonale d'un parallélogramme dont un des côtés est à peu de chose près égal à la longueur de la queue et placé sur la ligne menée par les centres du soleil et de la comète; et l'autre côté, l'arc (qu'on peut prendre pour une petite ligne droite) décrit par la comète dans son orbite apparente vue de la terre dans le temps que la lumière du soleil a employé pour parcourir la longueur de la queue; et comme ce temps est très-court, le mouvement de la comète, en décrivant cet arc, est sensiblement uniforme, de même que le mouvement de la lumière; d'où il suit que la queue de la comète paroitra exactement sur la diagonale de ce parallélogramme, c'est-à-dire étendue en ligne droite; et de plus, comme la vitesse de la lumière est incomparablement plus grande que la vitesse de quelque comète que ce soit, cette diagonale s'écartera bien peu de la ligne menée par le centre du soleil et de la comète; de sorte qu'on ne peut expli-



quer, par les apparences résultantes des mouvemens combinés de la lumière et de la comète, la déviation considérable en dehors de la ligne menée par les centres du soleil et de la comète, qu'ont offert les queues de plusieurs comètes, comme en particulier celle de 1577, ni la courbure des queues des comètes, ainsi que le prétend M. Thilorier.

M. Pompée de Laune a reproduit encore plus récemment la même opinion, et toujours comme une idée neuve et *inconçue*. La petite fiole pleine d'eau dont se servent les orfèvres pour rassembler la lumière d'une lampe sur des ouvrages délicats, a suffi pour lui dévoiler tout le mystère des queues des comètes. Suivant lui, « Les comètes sont des globes composés d'éléments purement liquides, tels que l'eau. . . . Les rayons du soleil traversant leur *transparence*, opèrent, à la partie opposée, une lueur plus ou moins vive, suivant leur éloignement de nous; plus ou moins alongée, suivant notre hauteur et celle du soleil par rapport à nous, etc. (71). »

L'opinion de M. de Laune étant la même que celle de Cardan, est par conséquent sujette aux mêmes objections, qu'il seroit très-inutile de répéter; mais comme il fixe en quelque sorte le degré de transparence qu'on doit, suivant lui, attribuer aux comètes, c'est une occasion de présenter un nouvel argument contre les hypothèses dans lesquelles on supposeroit le corps des comètes transparent. Supposons donc, avec M. de Laune, que le corps d'une comète est composé d'eau. Il est prouvé, par les expériences et les calculs de M. Bouguer, admis par tous les physiciens, qu'il suffit d'une épaisseur d'eau de 679 pieds pour intercepter totalement la lumière du soleil (72); en sorte qu'avec cette épaisseur seulement l'eau devient un corps absolument opaque; de plus, suivant les observations et les mesures de M. Herschel (73), le demi-diamètre de la comète de 1807, qui avoit une belle queue, et que nous prendrons pour exemple, étoit de 269 milles anglais, ou de 1,339,620 pieds de France [à raison de 830 toises par mille anglais] (74); on aura donc pour la proportion,  $1,339,620^{\text{pieds}} : 339^{\frac{1}{2}\text{pieds}} :: 10000000000 : 2540143$ ; c'est le sinus de  $52''$ ; donc, dans cette comète, la corde d'un arc double, ou de  $1' 44''$ , avoit 679 pieds de longueur; par conséquent si on supposoit que cette comète fût formée de l'eau plus limpide, elle n'en seroit pas moins absolument opaque, excepté dans une zone de  $1' 44''$  de largeur autour du cercle qui termine la partie éclairée par le soleil : tout le reste du corps

de la comète étant absolument imperméable aux rayons de cet astre, la hauteur de cette zone ne seroit que la  $\frac{1}{7749248}$  partie du demi-diamètre de la comète, c'est-à-dire d'environ un pouce et un tiers; car tel est le rapport du sinus verse d'un arc de  $1'44''$  avec le rayon; je laisse à penser si les rayons qui tombent sur une partie aussi étroite du globe de la comète, et dont la majeure partie est encore réfléchié ou éteinte en traversant ce globe, peuvent former l'apparence brillante de la queue qui accompagne les comètes.

La même chose auroit presque également lieu, quand on supposeroit que les comètes fussent composées d'une matière beaucoup plus rare et plus transparente que l'eau, comme, par exemple, si on supposoit qu'elles fussent formées d'air; et certes je ne crois pas que l'on puisse diminuer davantage leur densité, puisqu'on est obligé, dans l'hypothèse que nous examinons, de supposer une certaine densité à la matière dont elles sont composées, afin de conserver à cette matière une réfringence suffisante. Supposons donc une comète composée d'air tel qu'il est à la surface de la terre, et du diamètre seulement de 227 lieues, cette comète seroit parfaitement opaque, suivant celui de ces diamètres qui, prolongé, passeroit par le centre du soleil, puisque, d'après les expériences de M. Bouguer (75), 227 lieues d'épaisseur d'air suffisent pour intercepter totalement la lumière du soleil; et comme les cordes parallèles à un diamètre diminuent fort lentement (puisque les cordes qui passent à trente degrés d'un diamètre ne sont moindres que d'environ une huitième partie), il s'ensuit que cette comète seroit presque opaque dans le quart de sa surface, et que dans le restant il ne passeroit qu'une petite quantité de rayons du soleil extrêmement affoiblis, et même presque que des rayons rouges, qui ont plus de force que les autres pour pénétrer les milieux tels que l'air. Ainsi, dans cette nouvelle supposition, qui est aussi favorable qu'il est possible au système de M. de Laune, les rayons émergens seroient encore si foibles et en si petite quantité, que répandus dans un espace aussi grand que l'est ordinairement la queue d'une comète, ils ne pourroient donner de lueur sensible, et tout au plus, dans cette hypothèse, on pourroit voir la partie de la comète opposée au soleil, foiblement colorée de rouge.

Sans être grand physicien, on doit sentir combien il étoit difficile que la lumière du soleil pût traverser des globes aussi épais

épais que ceux des comètes, quelque transparente que fût la matière dont ils étoient composés; aussi deux astronomes peu connus, Camille Gloriosus (76) et Libertus Fromendi (77), préférèrent de percer la comète suivant son axe d'un trou par lequel ils faisoient passer un faisceau de rayons du soleil, qui, devenus divergens (on ne sait comment) après avoir traversé la comète, formoient sa queue; et à cet effet la comète, par une espèce de sympathie ou de qualité occulte, tournoit toujours ce trou directement vis-à-vis du soleil, etc., etc.

Récapitulons, en finissant, les argumens que l'on peut opposer à l'hypothèse de Cardan, qui sont tels, qu'un seul suffiroit pour la détruire.

1°. Dans cette hypothèse, les rayons du soleil réfractés par le corps de la comète, et par son atmosphère plus dense que le milieu environnant, doivent former derrière cette comète un cône convergent et ensuite un cône divergent; par conséquent si ces rayons rendus visibles par leur réflexion formoient la queue, cette queue auroit la figure de deux triangles opposés au sommet, au lieu de la figure d'une bande qui devient constamment plus large en s'éloignant du corps de la comète, que présente la queue qui accompagne ces astres.

2°. Dans la même hypothèse, la queue, à son origine derrière la tête de la comète, devoit être moins large que cette tête, puisque l'arc compris entre des rayons incidens sur une sphère transparente, est toujours plus grand que l'arc compris entre les mêmes rayons réfractés et émergens de cette sphère, tandis que la queue d'une comète est souvent plus large à son origine, ou du moins égale en largeur au diamètre de la tête.

3°. Dans cette hypothèse, les bords de la queue devoient nécessairement être rectilignes; et dans le réel, les bords des queues des comètes sont toujours courbes, et cette courbure est souvent très-considérable.

4°. Dans la même hypothèse, l'axe de la queue seroit exactement opposé au soleil, c'est-à-dire dans le prolongement de la ligne tirée par le centre du soleil et celui de la comète; et dans le fait, la queue des comètes dévie presque toujours de cette direction, et fait un angle quelquefois assez grand avec cette ligne des centres prolongée.

5°. Si la queue des comètes provenoit des rayons du soleil réfractés au travers du corps ou de l'atmosphère de la comète,

on devoit apercevoir dans cette queue les couleurs prismatiques qui accompagnent toute réfraction; c'est-à-dire que les bords du cône convergent des rayons réfractés seroient colorés de jaune et de rouge, et les bords du cône divergent qui lui succède, seroient colorés de bleu et de violet. Or, il est certain qu'on n'a jamais vu de pareilles couleurs aux bords de la queue des comètes; ces bords sont constamment blancs, et même plus blancs que le reste de la queue; et si des comètes et leurs queues ont paru colorées, comme celle de l'an 146 avant l'ère dionisienne, et celles des années 662, 1526 et 1618 après cette ère, qui étoient rouges, et celle de l'année 1533 qui paroissoit jaune (78), ces couleurs étoient d'une teinte égale dans toute l'étendue de la tête et de la queue de ces comètes; elles ne provenoient pas de la réfraction, mais elles dépendoient de la nature ou des modifications de la matière dont ces astres étoient composés, comme cela a lieu dans les corps naturellement colorés.

6°. Quelque supposition que l'on fasse sur la nature de la matière dont les comètes sont composées, nous avons vu qu'on ne peut guère la supposer moins dense que l'air, puisqu'il faut qu'elle ait un pouvoir réfringent suffisant pour réfracter les rayons du soleil, et les rendre aussi divergens que le paroissent les queues des comètes. Or, en supposant que la matière des comètes fût aussi transparente que notre air, la lumière du soleil ne pourroit traverser, même les plus petites, que vers leurs bords; la majeure partie des rayons incidens seroit réfléchië, éteinte et absorbée en traversant la comète; et le peu de rayons qui en émergeroient ne pourroit former une lueur sensible derrière cette comète.

7°. Enfin, comme nous l'avons déjà dit plusieurs fois, les rayons réfractés par le corps de la comète, dans l'hypothèse de Cardan, ne pourroient être aperçus derrière le corps de la comète, et former l'apparence de la queue, qu'autant qu'ils seroient réfléchis vers nous par les molécules de l'éther ou du milieu dans lequel se meut la comète, et qu'ils se trouveroient dans une obscurité parfaite. Mais si les molécules de l'éther peuvent nous réfléchir ces rayons réfractés, à plus forte raison réfléchiront-ils les rayons directs du soleil. Tout l'éther étant éclairé par ces rayons directs, et réfléchissant vers la terre une partie de ces rayons, devoit donc nous paroître lumineux, et l'on ne pourroit distinguer sur le fond du ciel les rayons qu'on suppose réfractés par la comète, et ensuite réfléchis par l'éther, puisque ces derniers rayons seroient toujours de beaucoup plus foibles que les rayons directs

réfléchis, à raison de ce qu'une partie des rayons incidens sur la comète sont réfléchis et nous la rendent visible, et qu'une autre partie seroient éteints et absorbés en traversant la comète, et ensuite très-affoiblis par leur divergence; de sorte qu'ils ne pourroient produire aucune impression sensible. Par ces différentes raisons, auxquelles on ne peut répondre rien de satisfaisant, on doit conclure que l'hypothèse de Cardan et de ses sectateurs n'a aucun fondement, et qu'elle est absolument inadmissible.

## CITATIONS.

- (1) Tychonis-Brahe, Dani, *Epistolarum astronomicarum*, lib. I, pag. 15.
- (2) *Miscellanea Berolinensium*, cent. 2<sup>e</sup>, pag. 201.
- (3) Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, ann. 1729, pag. 210.
- (4) Tychonis-Brahe, *De Mundi ætherei recentioribus Phenomenis*, lib. II, cap. VII, pag. 163 et seq. Uraniburgi et Pragæ, 1605, in-4<sup>o</sup>.
- (5) Joh.-Baptista Riccioli, *Almagestum novum*, tom. I, lib. VIII, fol. 117 et 125.
- (6) *Traité de la Comète qui a paru en 1743*, janvier, février, mars 1744, par M. J.-P. Lois Decheseaux, pag. 135.
- (7) Joh.-Bapt. Riccioli, *Almagestum novum*, tom. I, pars posterior, lib. VIII, sect. I, fol. 18.
- (8) *Abrégé des Observations et des Réflexions sur la Comète de 1680*, par M. Cassini, pag. XXXII et XXXIII.
- (9) *Cométographie, ou Traité historique et physique des Comètes*, par M. Pingré, tome II, pag. 194.
- (10) Joh. Kepleri, *De Cometis libelli tres Astronomica, Physica et Astrologica*, pag. 93.
- (11) Joh.-Bapt. Riccioli, *Almagestum novum*, tom. I, pars posterior, lib. VIII, sect. I, fol. 18 et 19.
- (12) Willebrodii Snellii, *Descriptio Cometæ 1618. Lugduni Batavorum*, 1619, cap. VIII, pag. 145.
- (13) *Cométographie de M. Pingré*, tome II, pag. 195.
- (14) *Philosophiæ naturalis Principia mathematica*, authore Isaaco Newtono, perpetuis Commentaris illustrata P.P. Thomas Lesueur et Francisci Jacquier. Col. Allobrogum, 1760, lib. III, prop. XLI, fol. 646.

- (15) Journal de Physique, tome LXXIII, pag. 146.  
 (16) Cométographie de M. Pingré, tome I, pag. 358.  
 (17) Mémoires de l'Académie des Science pour 1744, p. 304.  
 (18) Traité de la Comète qui a paru en 1743, par M. J-P Lois Decheseaux, pag. 135.  
 (19) Mémoires de l'Académie des Sciences, ann. 1775, p. 434.  
 (20) Principia mathematica Philosophiæ naturalis, etc., lib. III, lemma IV, tom. IV, fol. 572.  
 (21) Eglogæ physicarum, cap. xxv, pag. 63, ed. de Plantin. Antuerpiæ, 1575, in-folio.  
 (22) L. Annæ Senecæ, Naturalium Questionum, lib. VII, cap. III. Colonie Allobrogum, 1614; in-18, pag. 935.  
 (23) Aristotelis, Metereologicorum, lib. I, cap. VI, fol. 337, ex versione Joachimi Perionii. Lugduni, 1576, in-12.  
 (24) Aristotelis, Metereologicorum, lib. I, cap. VI, pag. 347; et Plutarchus, De Placitis Philosophorum, lib. III, cap. II.  
 (25) Aristotelis, Metereologicorum, lib. I, cap. VI, pag. 349.  
 (26) L. Annæ Senecæ, Naturalium Questionum, lib. VII, cap. XXIX, fol. 954.  
 (27) Tannerus, Dissertatio de Cœlo, pag. 150.  
 (28) Joh.-Bapt. Cysati, Tractatus de Cometis, cap. VII.  
 (29) Fortunii Liceti, De novis Astris et Cometis libri sex, lib. V, cap. LII et LXV.  
 (30) J.-B. Resta, Tractatus Metereologiæ, I lib. I, cap. III.  
 (31) Hieronimi Cardani, De vanitate Rerum, lib. I, cap. I.  
 (32) In libro de Innumerabilibus, Immenso et Infigurabili (anciens extraits).  
 (33) Appiaria universæ Philosophiæ Mathematicæ, authore Mario Bettino, tom. II, fol. 27. Bononiæ, 1642, in-folio.  
 (34) Aristotelis, Metereologicorum, lib. I, cap. VI, fol. 348 et seq.  
 (35) L. Annæ Senecæ, Nat. Questionum, lib. VII, cap. IX, f. 937.  
 (36) Aristotelis, Metereologicorum, lib. I, cap. VI, fol. 347.  
 (37) Tychonis-Brahe, De Mundi ætherei recentioribus Phenomenis, lib. II, pag. 160.  
 (38) Plutarchus, De Placitis Philosophorum, lib. III, cap. II.  
 (39) Aristotelis, Metereologicorum, lib. I, cap. VII, fol. 350.  
 (40) Tychonis-Brahe, De Mundi ætherei recentioribus Phenomenis, lib. II, pag. 209 et sequentes.  
 (41) Scripta clarissimi mathematici M. Joh. Regiomontani, problemata 16, de Cometis longitudine, magnitudine et loco vero, Joh. Schonero edente. Norimbergæ, an. 1535, in-4°, prob. 15 et 16.

- (42) *Speculum Cometæ physicum*, auctore Carolo Pisone. Ponte a Montionem, 1619, in-8°, cap. xvii, fol.
- (43) J. Colhenii, *Tractatus Meteorum*, lib. i, sect. 33.
- (44) Apud Ricciolum in *Almagesto*.
- (45) P. Bellutii, *Disputatio iv de Cœlo*, Questiones 2 et 4.
- (46) Reynerus Gemma Frisius, *De usu Annuli Astronomici*. Antuerpiæ, 1564, in-8°, cap. lxxxii.
- (47) L. An. Senecæ, *Nat. Questionum*, lib. vii, cap. xxx, fol. 951.
- (48) Plutarchus, *De Placitis Philosophorum*, lib. iii, cap. ii.
- (49) Plutarchus, loco supra citato.
- (50) Tychonis-Brahe, *Astronomiæ instauratæ progymnasmata*. Uraniburgi et Pragæ, 1602, in-4°, pag. 646.
- (51) *Observations sur la Comète qui a paru au mois de décembre 1680*, par M. Cassini. Paris, 1681, in-4°, pag. 21.
- (52) L. An. Senecæ, *Naturalium Questionum*, lib. vii, cap. xxvi, fol. 949.
- (53) Tychonis-Brahe, Dani, *Epistolarum astronomicarum libri*. Novibergæ, 1601, in-4°, fol. 187.
- (54) *Astronomicum Cæsareum*. Ingolstadii, 1540, in-fol., pars secunda de Cometa. Anni 1531, cap. 12.
- (55) Hieronimi Cardini, *De Subtilitate*, lib. iv.
- (56) Julii Scaligeri, *Exercitatio 79<sup>a</sup>*, contra Cardanum.
- (57) *De Cometis*, questio 42, sect. 4.
- (58) Tychonis-Brahe, Dani, *Epistolarum astronomicarum libri*, fol. 143 et 147.
- (59) Tychonis-Brahe, *De Mundi ætherei recentioribus Phenomenis*, pag. 181 et 182.
- (60) Joh. Keppleri, *ad Vitellionem Paralipomena in quibus Astronomiæ pars Optica tradetur*, cap. vi, n° 13, pag. 164.
- (61) Galileo Galilei, *El Trutinatore* pag. 141 et suiv.
- (62) Lotharii Sarzii, *Libra astronomica et philosophica*, exam. 5, questio. 3.
- (63) Joh. Keppleri, *Hyperaspites Tychonis*. Francofurte, 1625, fol. 199.
- (64) Joh.-Bap. Cysati, *Mathematica Astronomica de Cometa* anni 1618. Ingolstadii, 1619, in-4°, cap. vii, fol. 125.
- (65) Nicolai Cabliei, *Meteoreologicorum*, lib. 1, text. 37, quest. 7.
- (66) Euclidis Megarensis, *Perspectiva in Elementorum Geometricorum*, editione Basileæ, anno 1546, in-fol., pag. 522.
- (67) *Traité de Perspective*, par le père Bernard Lami. Amsterdam, 1734, in-12, chap. iv, théor. 2, pag. 41.
- (68) *Découverte de la véritable cause de la Queue des Co-*

mètes, par M. Thilorier. Paris, 1812, pag. 12. (69) *Idem*, pag. 58.

(70) *Idem*, pag. 59.

(71) Traité et Définition des Comètes, par J.-J. Pompée de Laune. Rouen, 1815, in-12, pag. 15.

(72) Traité d'Optique sur la gradation de la lumière, liv. III, sect. 2, pag. 264.

(73) Bibliothèque Britannique, septembre 1809, pag.

(74) Astronomie, par M. de Lalande, 3<sup>e</sup> éd., tom. III, pag. 12.

(75) Traité d'Optique sur la gradation de la lumière, liv. III, sect. 2, pag. 264.

(76) Dissertatio astronomico physica de Cometa anni 1618, authore Joh. Camillo Glorioso. Venetiis, 1624, in-4<sup>o</sup>, lib. v, cap. 1, pag. 123 et seq.

(77) Liberti Fromondi, Meteorologicorum, lib. III, cap. IV, art. 1.

(78) Almagestum novum, authore Joh. - Bapt. Riccioli, tom. primi, pars posterior, lib. VIII, sect. 1, § 15, pag. 29.



---

# M É M O I R E

SUR

L'OOPAS OU ARBRE AU POISON, DE JAVA;

PAR M. HORSEFIELD, DOCTEUR EN MÉDECINE.

---

L'ÉCRIT publié en Hollande, en 1783, par lequel on en a imposé d'une manière si singulière au monde savant, au sujet de l'arbre appelé *oopas*, donne un intérêt particulier à la relation de M. Horsefield, insérée dans le septième volume des *Transactions de la Société des Arts et des Sciences*, établie à Batavia.

L'histoire et l'origine de cette célèbre imposture sont encore un mystère. Foersch, qui mit son nom à cet écrit, étoit un chirurgien au service de la Compagnie hollandaise des Indes orientales. Ayant ramassé à la hâte quelques renseignemens vagues concernant l'*oopas*, il les apporta en Europe, où ses notes furent rédigées sans doute par une main différente, sous une forme telle, qu'on leur ajouta foi généralement, tant elles étoient plausibles et avoient l'apparence de la vérité. Ce n'est pas un petit sujet de surprise qu'une fausseté aussi palpable ait été avancée avec tant de hardiesse, et soit restée si long-temps sans réfutation, ou qu'un objet d'une nature si curieuse, si facile à éclaircir, et relatif à la principale colonie hollandaise, n'ait point été soumis à des recherches et rectifié par les naturalistes de la mère-patrie.

Pour toute personne un peu au fait de la géographie de l'île, des mœurs des princes de Java, et de leurs relations avec le gouvernement hollandais à cette époque, le premier coup-d'œil jeté sur la relation de Foersch auroit dû en découvrir la fausseté et l'absurdité; mais quoiqu'en ce qui regarde la situation de l'arbre au poison, ses effets sur la contrée d'alentour, et l'application qu'on avoit faite, dit-on, de l'*oopas*, sur des criminels, en

diverses parties de l'île, aussi bien que la description de la substance vénéneuse elle-même et la manière de la recueillir, on ait démontré que cette relation étoit une imposture extravagante, l'auteur du présent Mémoire établit, comme un fait hors de doute, l'existence d'un arbre de Java avec la sève duquel on prépare un poison qui, une fois jeté dans la circulation, est aussi mortel que les plus forts poisons animaux jusqu'ici connus.

L'arbre qui produit ce poison est appelé *antschar*; il croît à l'extrémité orientale de l'île. L'ouvrage de Rumph contient un long récit de l'oopas sous le nom d'arbre vénéneux (*arbor toxicaria*) : l'arbre ne croît pas à Amboine, et cette description fut faite d'après des renseignemens qu'il avoit obtenus de Macassar.

La figure donnée par Rumph fut dessinée d'après une branche de celui qui étoit appelé l'arbre mâle, et qui lui avoit été envoyée du même endroit. Cette figure servit à établir l'identité de l'arbre au poison, de Macassar et des autres îles orientales, avec l'*antschar* de Java.

La relation de cet auteur est trop étendue pour être abrégée ici. On y trouve tout ce qui a été publié jusqu'à présent sur ce sujet. Il est très-intéressant en ce qu'il rapporte les effets des dards empoisonnés employés d'abord dans les guerres des îles orientales, sur le corps humain, et les remèdes par lesquels on combattoit et détruisoit ces pernicioeux effets.

Suivant Rumph, la sève seule de l'arbre qu'il nomme *arbor toxicaria* n'est point malfaisante; il faut y ajouter du gingembre et plusieurs autres substances analogues, pour la rendre active et mortelle. Cela s'accorde aussi avec l'*antschar* qui, s'il est employé seul, est supposé sans action; et qui, avant qu'on le mette en usage comme poison, est soumis à une préparatiou qu'on décrira après l'histoire de l'arbre. La même effervescence et la même ébullition qu'on remarque dans le mélange des substances ajoutées au suc laiteux par les Javanais à Blambangan, ont été observées dans la préparation du poison de Macassar, et l'activité du poison est supposée croître en proportion de la violence de ces effets.

Outre le véritable arbre au poison, l'oopas des îles orientales et l'*antschar* des Javanais, Java produit un arbrisseau qui, suivant les observations faites jusqu'à présent, est particulier à cet endroit, et qui, par un différent mode de préparation, fournit un poison surpassant de beaucoup l'oopas en violence : son nom est *tshettik*.

L'*antschar*

L'antschar est un des plus grands arbres des forêts de Java. Sa tige est cylindrique, verticale, et s'élève complètement nue à la hauteur de 60, 70 ou 80 pieds; elle est revêtue d'une écorce blanchâtre, légèrement sillonnée de crevasses dans le sens de la longueur; près de la terre, l'écorce, dans les vieux arbres, est épaisse de plus d'un demi-pouce; et si on y fait une blessure, elle fournit abondamment le suc laiteux dont on prépare le fameux poison. En s'écoulant hors de l'incision faite à l'arbre, le suc ou la sève paroît d'une couleur jaune. Cette couleur est plus pâle quand les arbres sont vieux, et presque blanche s'ils sont jeunes; exposée à l'air, sa surface devient brune. Ce suc a la consistance du lait; il est seulement plus épais et visqueux. Ce même suc est contenu dans la véritable écorce (*cortex*), qui, si on la perce, en donne une quantité considérable, au point que, dans un court espace de temps, un grand arbre peut en remplir une coupe.

Avant l'époque de la floraison, vers le commencement de juin, l'arbre perd ses feuilles, lesquelles repoussent lorsque les fleurs mâles ont rempli les fonctions de la fécondation. Il se plaît dans un sol fertile et peu élevé, et on ne le trouve que dans les grandes forêts. Le docteur Horsefield le rencontra d'abord (l'antschar) dans la province de Poegar, tandis qu'il alloit à Banjoowangee. Quand on veut nettoyer de nouveaux terrains, dans les environs de Banjoowangee, pour les mettre en culture, c'est avec difficulté qu'on fait approcher de l'arbre les habitans, qui redoutent les éruptions cutanées qu'on sait qu'il produit lorsqu'il est coupé récemment. Mais, à moins qu'on n'ait fait à l'arbre de grandes incisions, ou qu'on ne l'ait abattu et qu'il ne s'en écoule beaucoup de suc dont les émanations, en se mêlant à l'atmosphère, affectent les personnes qui y sont exposées des symptômes qu'on vient d'indiquer, on peut approcher de l'arbre et monter dessus, comme s'il s'agissoit des autres arbres communs dans les forêts.

L'antschar, dit le docteur Horsefield, comme les arbres de son voisinage, est, de tous côtés, environné d'arbrisseaux et de plantes; je n'ai jamais observé que la terre fût nue et stérile immédiatement autour de lui.

Le plus grand arbre que j'aie rencontré à Blambangan, étoit environné de si près par les arbres ordinaires et par les arbrisseaux de la forêt dans laquelle il croissoit, que ce ne fut qu'avec difficulté que je pus en approcher. A l'époque où je visitai l'arbre et en recueillis le suc, je fus fortement frappé du faux exposé de Foersch; plusieurs jeunes arbres pouissoient spontanément

ment des graines qui étoient tombées de l'arbre-mère. Ce qui me fit souvenir d'un vers du *Jardin Botanique* de Darwin, dont voici le sens : *Deux démons, comme deux jeunes pousses, sont enchaînés à sa racine* (1).

Tandis que je me rappelois sa belle description de l'oopas, le voisinage de l'arbre auprès duquel je me trouvois, me donna lieu de me réjouir de ce qu'elle n'étoit fondée que sur une fiction.

Le tshittik est un arbrisseau serpentant. Dans les grands individus, il a un diamètre de deux ou trois pouces ; son écorce, qui est d'un brun rougeâtre, contient un suc de la même couleur, et d'une odeur piquante et quelque peu nauséabonde. C'est de cette écorce que le poison est tiré. On rencontre le tshittik même dans les déserts de Blambangan.

La manière de préparer l'antschar me fut montrée par un vieux javanais qui étoit renommé pour son savoir supérieur dans la préparation du poison. Il versa avec précaution dans un vase, environ 8 onces du suc de l'antschar, qui avoit été recueilli le soir précédent à la manière ordinaire, et qui avoit été conservé dans un nœud de bambou ; il y ajouta le suc qu'il avoit exprimé de différentes substances après les avoir rapées et broyées avec soin. Voici ces substances : arum, nampoo (de Java), kaemferia, galanga, kontshur, amomum, bengley une variété de zarumbell), oignon commun et garliz ; il en mit  $\frac{1}{2}$  dragme environ de chaque ; il y ajouta ensuite la même quantité de poivre noir réduit en poudre très-fine, et il remua tout le mélange.

Le préparateur prit après cela un fruit entier du *capsicum fruticosum*, ou poivre de Guinée ; il ouvrit ce fruit, il en retira, avec précaution, un grain de la semence, et le mit sur le liquide au milieu du vase.

Ce grain se mit tout à coup à tourner avec rapidité, tantôt formant un cercle parfait, tantôt s'élançant vers le bord du vase ; il y avoit à la surface de la liqueur une agitation sensible, qui dura environ une minute. Tout étant redevenu tranquille, il ajouta de nouveau la même quantité de poivre noir, et il mit sur le liquide un autre grain de la semence de capsicum, comme il avoit déjà fait ; une agitation pareille eut lieu dans ce liquide, mais dans un moindre degré, et le grain tourna avec moins de rapi-

---

(1) Ou bien :

Il enchaîne à ses pieds deux démons, ses enfans.

dité; il ajouta une troisième fois la même quantité de poivre, et le grain de capsicum ayant été déposé avec précaution au centre du liquide, il resta à la même place, en formant autour de lui-même dans le liquide un cercle régulier, semblable au halo de la lune. Ceci est regardé comme un signe que la préparation du poison est finie.

Le tshettik se prépare avec l'écorce de la racine. On la fait bouillir, on la sépare de l'eau, on en expose l'extrait au feu jusqu'à ce qu'il ait à peu près la consistance de sirop. Après cela, la préparation est la même que celle de l'antschar.

Le docteur Horsefield donne une relation détaillée de vingt-six expériences, sur quoi il remarque que parmi un grand nombre d'essais, il a choisi ceux-là seulement qui démontrent d'une manière particulière les effets de l'antschar et du tshettik, quand ils sont introduits dans la circulation. Le poison fut appliqué dans tous les cas avec un dard pointu ou avec une flèche, l'un et l'autre de bambou.

La manière d'agir des deux poisons sur le système animal, est essentiellement différente.

Les dix-sept premières expériences furent faites avec l'antschar. La rapidité de son effet dépend en grande partie de la grandeur des vaisseaux attaqués et de la quantité de poison portée dans la circulation.

Dans la première expérience, il donna la mort en 26 minutes; dans la deuxième, en 15 minutes. Le poison a paru avoir la même activité, quelle que fût la partie de l'île d'où il fut tiré. Les symptômes ordinaires se présentent dans l'ordre suivant : tremblement et frisson des extrémités, inquiétude, évacuation du bas ventre, langueur et défaillance, spasmes légers et convulsions, respiration accélérée, salivation excessive, contractions spasmodiques des muscles pectoraux et abdominaux, envie de vomir, vomissement, vomissement des excréments, vomissement glaireux, grande agonie, respiration pénible, convulsions violentes et répétées, mort.

Les effets sont presque les mêmes sur les quadrupèdes, en quelque partie du corps que la blessure soit faite. Le poison agit quelquefois avec tant d'activité, qu'on n'a pas le temps d'observer tous les symptômes qu'on vient de rapporter.

L'oopas paroît attaquer les différens quadrupèdes presque avec une force égale, proportionnée, en quelque sorte, à leur grandeur et à leurs dispositions. Il devient mortel pour les chiens,

la plupart du temps dans l'espace d'une heure; une souris mourut en 10 minutes, un singe en 7 minutes, un chat en 15 minutes.

Un buffle, un des plus grands quadrupèdes de l'île, mourut en 2 heures 10 minutes, quoique la quantité de poison employée dans cette expérience fût proportionnée à celle qui étoit jetée dans le système des animaux plus petits.

Si le suc tout seul, sans préparation, est mêlé avec l'extrait de tabac ou de stramonium, au lieu des substances dont on a fait mention dans le détail de la préparation, il en résulte un poison d'une activité égale, et peut-être plus grande encore.

Le suc même tout seul, sans mélange et sans préparation, paroît agir avec une force égale à celui qui a subi la préparation à la manière des Javanais de Blambangan (1).

Le poison agit très-différemment sur les oiseaux. Les volailles ont la faculté particulière de résister à ses effets. Une volaille mourut 24 heures après la blessure; d'autres ont guéri après avoir éprouvé une indisposition partielle.

A l'égard des expériences faites avec le poison du tshettik, son opération est beaucoup plus violente et plus rapide que celle de l'antschar, et il affecte différemment le système animal, tandis que l'antschar agit principalement sur l'estomac et le canal alimentaire, la respiration et la circulation. Le tshettik attaque le cerveau et le système nerveux (2).

La dissection montre des résultats qui, comparés entr'eux, démontrent d'une manière frappante la manière d'agir propre à chaque poison.

Après les symptômes préliminaires de langueur, de défaillance et de convulsions légères, le poison du tshettik agit avec une énergie soudaine, qui, comme une violente apoplexie, paralyse à la fois tout le système nerveux.

Dans les deux expériences, cet effet subit eut lieu 6 minutes

(1) Nous n'avions pas lu sans surprise les détails de la préparation du poison, préparation qui, dans le fait, n'ajoute rien à la violence du poison.

(2) M. Brodie, dans un Mémoire sur les poisons végétaux (*Trans. Phil.*, 1811), a donné le détail de quelques expériences faites par lui-même avec le *upas antiar* de Java, fourni par M. Marsde; ces expériences semblent prouver que quand ce poison est introduit dans une blessure, il donne la mort (comme fait l'infusion de tabac, injectée dans les intestins), en rendant le cœur insensible au stimulus du sang et en arrêtant la circulation.

après la blessure, et dans une autre, à la 7<sup>e</sup> minute. Les animaux firent des soubressauts, tombèrent à terre la tête en avant, et eurent des convulsions jusqu'à ce que leur mort s'ensuivit.

Ce poison attaque les volailles d'une manière beaucoup plus violente que celui de l'antschar, la mort ayant eu lieu fréquemment dans l'espace d'une minute après la piqûre faite avec un dard empoisonné.

La simple décoction de l'écorce de la racine du tshettik, sans aucun autre mélange, est presque aussi active que le poison préparé suivant le procédé ci-dessus relaté. La portion résineuse de l'écorce n'est pas aussi active que les particules solubles dans l'eau.

Ingéré dans l'estomac des quadrupèdes, le tshettik agit pareillement comme poison très-violent, mais il exige environ le double du temps pour produire le même effet que produit une blessure; mais l'estomac des volailles résiste à son action.

Le poison de l'antschar n'agit pas sur les quadrupèdes avec la même violence que celui du tshettik. Le docteur Horsefield observe qu'il le donna à un chien; il produisit d'abord presque les mêmes symptômes qu'une piqûre: oppression de la tête, picotemens, foiblesse, respiration pénible, contraction violente des muscles pectoraux et abdominaux, salivation excessive, vomissement, grande agitation et agonie, etc., ce qui dura près de deux heures; mais après une évacuation complète de l'estomac par des vomissemens, l'animal recouvra peu à peu la santé.

Rumph assure qu'on peut en prendre une petite quantité intérieurement comme une médecine.

Dans les animaux tués par l'antschar, on trouva toujours les grands vaisseaux du thorax, l'aorte et la veine cave, dans un état de distension excessive; les viscères dans le voisinage des sources de la circulation, spécialement les poumons, étoient uniformément remplis, à un degré extraordinaire, de sang qui, dans ce viscère et dans l'aorte, conservoit encore une couleur vermeille et étoit parfaitement oxygéné; en piquant ces vaisseaux, il jaillissoit avec l'élasticité et le ressort de la vie. Les vaisseaux du foie, de l'estomac et des intestins, et des viscères de l'abdomen en général, étoient aussi plus distendus que dans leur état naturel, mais non pas au même degré que ceux de la poitrine. Il y avoit quelquefois un peu de serum répandu dans la cavité de l'abdomen.

L'estomac étoit toujours gonflé d'air; et toutes les fois que l'action

du poison se développoit par degré, et que le vomissement survenoit parmi les symptômes, les parois internes de l'estomac étoient recouverts de glaires.

Le cerveau indiquoit moins de traces de poison que les viscères du thorax et de l'abdomen. Il étoit quelquefois dans son état naturel; d'autres fois on y découvroit des marques d'une légère inflammation.

Dans quelques animaux disséqués, on remarquoit un mouvement ondulateur de la peau et des muscles isolés.

Les animaux tués par le tshettik offroient des phénomènes très-différens. Dans beaucoup de dissections, on trouva les viscères du thorax et de l'abdomen presque dans leur état naturel; et les grands vaisseaux du thorax paroisoient dans l'état où ils sont ordinairement trouvés après la mort causée par d'autres poisons.

A l'égard du cerveau et de la dure-mère, on y reconnoissoit les marques d'une affection très-violente et excessive. Dans quelques cas, l'inflammation et la rougeur de la dure-mère étoient si frappantes, qu'à la première inspection, le docteur Horsefield supposa que c'étoit l'effet d'un coup précédemment reçu, jusqu'à ce qu'il trouvât, à force d'examiner, que ce phénomène accompagne toujours la mort causée par le tshettik. Rumph eut une occasion d'observer lui-même quel effet produisoient sur le corps humain les flèches et les dards empoisonnés, tels que les employèrent les natifs de Macassar quand ils attaquèrent Amboine, vers 1650. Cet auteur, parlant de cet effet, dit que le poison à peine en contact avec le sang chaud, est à l'instant répandu dans tout le corps, au point qu'il peut se manifester dans toutes les veines; qu'on se sent brûler, que la tête tourne, symptômes suivis de la défaillance et de la mort.

Un grand nombre de soldats hollandais en moururent à Amboine et à Macassar. A la fin on découvrit, dit-on, un antidote presque infallible dans la racine du *crinum asiaticum* (appelé par Rumph, *radix toxicaria*). Ce remède, appliqué à temps, combattoit, en qualité d'émétique violent, la force de l'oopas.

Un javanois intelligent informa M. Horsefield qu'une flèche lancée clandestinement avec une sarbacanne, avoit blessé un habitant à l'avant-bras, près de l'articulation du coude. Dans l'espace de 15 minutes environ, le blessé tomba en léthargie, après quoi il fut saisi de vomissemens, eut le délire, et mourut en moins d'une demi-heure.



---

# MÉMOIRE

## SUR LE PRINCIPE EXTRACTIF

### ET SUR LES EXTRAITS EN GÉNÉRAL;

• PAR HENRI BRACONNOT,

Professeur d'Histoire naturelle, Directeur du Jardin des Plantes,  
et Membre de l'Académie royale des Sciences de Nancy.

---

IL est assez surprenant qu'à une époque où la Chimie végétale étoit encore peu avancée, et sans avoir suffisamment examiné les matériaux et rassemblé des faits, on se soit empressé d'ériger en principe un être auquel on a accordé une idée de grandeur et le privilège d'exister dans presque tous les végétaux, quoique malgré bien des efforts on n'ait pas encore pu réussir à le bien caractériser et à déterminer positivement ses propriétés; il paroît même que plus ces efforts se sont multipliés dans la recherche des propriétés de l'extractif, plus on s'est étendu dans le vague et plus on a accordé à l'arbitraire. Surpris de voir réunis sous la même dénomination générique des corps d'une nature si différente, et n'ayant jamais pu rencontrer parmi les principes d'aucune plante les caractères attribués à l'extractif; dirigé d'ailleurs dans ces recherches par l'examen des faits nouveaux, je cherchai à déterminer si ce principe existoit réellement, ou si on s'étoit fait illusion en suivant une route trompeuse dans l'examen des faits.

Fourcroy, qui a si puissamment contribué au progrès de la science, tant par la méthode lumineuse qu'il a su y répandre, que par ses propres découvertes, me paroît être un de ceux qui ont le plus accordé à l'extractif, en lui attachant une grande importance. Ce savant pensa que l'oxidabilité étoit son principal caractère, et crut le reconnoître particulièrement dans la substance qui forme les dépôts dans la décoction de quinquina,

substance que les pharmaciens ont appelé la *résine du quinquina*, et qu'en dernier lieu MM. Vauquelin, Psaff et Reuss ont examinée, et qui a donné pour produit : un principe amer, du rouge cinchonique, un acide libre, et quelquefois une matière tannante. M. Schrader et d'autres chimistes partagèrent l'opinion de Fourcroy, et s'imaginèrent, sans donner de preuves suffisantes, que l'extractif arrivoit par une attraction élective bien prononcée au *maximum* d'oxidation, précisément comme l'auroit fait un métal très-avide d'oxygène; mais nous ferons voir, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir l'oxygène, que les dépôts qui se forment pendant l'évaporation des sucs et des décoctions, sont dus à des causes assez variées, mais dont la plus générale consiste dans la précipitation d'un sel calcaire peu soluble, qui entraîne ordinairement avec lui des matières insolubles dans l'alcool, et qui ont de la tendance à se concréter, telles qu'un reste d'albumine, de mucus, etc. Sans doute les extraits, comme la plupart des autres matières organisées, éprouvent, par l'action combinée de l'air, de l'eau et de la chaleur, des changemens qui déterminent des séparations et de nouvelles combinaisons qui n'existoient pas; mais ces changemens doivent-ils être attribués à une fixation d'oxygène? Il est infiniment plus probable qu'ils sont dus, comme le pensent MM. Théodore de Saussure et Berthollet, à une réaction des élémens de l'extrait, qui détermine une production d'eau et une petite quantité d'acide carbonique, en sorte que l'extrait a perdu de son poids, et qu'il s'y trouve une plus grande proportion de carbone qu'auparavant.

Dans la suite, M. Bouillon-Lagrange, et d'après lui, M. Thomson et d'autres chimistes, pensèrent que l'extractif existoit particulièrement dans le séné, parce que son infusion présentoit avec les réactifs quelques phénomènes qu'on avoit attribués à ce principe; mais nous verrons qu'il n'existe pas plus dans le séné que dans les autres plantes.

On a aussi supposé l'extractif dans la sève des arbres, mais M. Vauquelin dit formellement (1), et j'aime beaucoup à m'appuyer de son autorité, « Mes expériences prouvent que l'extrait » contenu dans la sève de bouleau, ainsi que dans les autres sèves, » est une véritable matière colorante. Cette matière colorante ne » paroît pas d'ailleurs identique, puisque celle du marronnier n'est

---

(1) *Journal des Pharmaciens de Paris*, tome II, pag. 348.

pas sensiblement soluble dans l'alcool; d'autres fois elle s'y dissout en partie à l'aide de la chaleur, comme celle du charme, du hêtre : au surplus, je ne me rappelle pas d'avoir vu indiqué l'extractif dans les belles analyses de M. Vauquelin, et je me permettrai même de dire que beaucoup de celles dans lesquelles on le rapporte, m'ont paru au premier aspect pêcher par quelques inexactitudes.

Suivant M. Hermbstaedt, on peut obtenir l'extractif presque à l'état de pureté, en évaporant l'infusion de safran à siccité; mais MM. Bouillon-Lagrange et Vogel ont prouvé que l'extrait de safran étoit un composé de gomme et d'un principe particulier qu'ils ont nommé *polychroïte*.

M. H. Davy fit connoître, particulièrement dans le cachou, une matière colorante qu'il regarde comme l'extractif; il la trouva d'un brun rouge, d'une saveur légèrement astringente; elle ne rougit point les couleurs bleues végétales, n'est point précipitée par le tannin, ne fond point au feu et donne de l'acide acétique à la distillation; mais quoiqu'il me paraisse qu'on n'ait point encore rencontré une pareille substance dans les végétaux herbacés, elle ne semble pas même jouir des propriétés les plus saillantes attribuées à l'extractif; car elle ne produit aucun effet remarquable dans la dissolution des terres alcalines, et trouble à peine celles de nitrate, d'alumine et de muriate d'étain.

M. Hermbstaedt surpris sans doute de voir l'extractif si perpétuellement différent de lui-même, donna le nom de *principe savonneux* à une substance également soluble dans l'eau et dans l'alcool, qu'il indiqua dans plusieurs plantes, telles que la saponnaire, la gentiane, la rhubarbe, et quoique les divers principes de ces plantes soient d'une nature différente, comme nous le verrons.

M. Schrader crut qu'il n'existoit pas de différence entre le principe savonneux et l'extractif.

Enfin M. Berzelius, tout en reconnoissant l'idée très-vague qu'on attache au mot extractif, semble en avoir abusé, en appliquant à une substance qu'il obtint du lichen d'Islande préalablement épuisé par l'eau, et en le soumettant ensuite avec une dissolution aqueuse de carbonate de potasse; il en résulta une liqueur, laquelle évaporée, laissa une masse brune presque entièrement insoluble dans l'alcool, de manière qu'après avoir saturé la potasse par l'acide acétique, on pouvoit enlever l'acétate

de potasse formé à l'aide de l'alcool, et obtenir ce prétendu extractif, qui, selon M. Berzelius, étoit élastique comme le caoutchouc, ou semblable en tout au gluten, n'ayant pas la moindre amertume, très-peu soluble dans l'alcool et dans l'eau, et même dans une légère dissolution alcaline, et ne répandant point d'odeur animale étant exposé à une température élevée. J'avoue que j'ai de la peine à concevoir comment le célèbre chimiste suédois a pu comprendre sous la dénomination d'extractif une pareille substance, laquelle, ainsi que ce savant l'observe lui-même, devoit son origine à une partie constituante du lichen modifié par les agens employés pour l'analyse.

A juger de l'incohérence et de l'instabilité des idées qu'on s'étoit formées concernant l'extractif, il sembleroit qu'on lui a fait jouer en Chimie le même rôle que le nectaire en Botanique, et que le schorll en Minéralogie, tant il est vrai que l'esprit humain, pour me servir d'une comparaison ingénieuse de Bacon, est semblable à un miroir inégal qui change l'image des objets, par la propre irrégularité de sa forme et de ses faces.

En considérant les extraits sous un nouveau point de vue, j'ai reconnu que la plupart contenoient plusieurs matières animalisées assez variables dans leurs propriétés, et qui ont été le plus souvent confondues avec le principe extractif.

Pour répandre plus de clarté sur la nature des extraits en général, et en donner une idée plus exacte qu'on ne l'avoit fait jusqu'à présent, je vais essayer d'en tracer la classification d'après ces matières plus ou moins azotées qu'ils contiennent, en ayant égard toutefois à l'impression qu'ils produisent sur l'organe du goût; car il peut être de quelque léger avantage pour le médecin, de les envisager aussi d'après les affections qu'ils font naître sur quelques parties de l'économie animale. Je ne dirai rien de la distribution des extraits admise par Rouelle l'aîné, qui a été tant vantée; elle n'étoit cependant propre, comme l'observe Fourcroy, qu'à embrouiller véritablement les idées sous le point de vue chimique; d'ailleurs à cette époque déjà reculée, les plus habiles chimistes ne pouvoient se former ni par conséquent donner une idée nette de ces matières, qu'on regardoit plutôt comme des préparations pharmaceutiques que comme des produits végétaux chimiques distincts.

J'ai partagé les extraits, comme on va le voir, en cinq genres.

## PREMIER GENRE.

*Extraits azotés peu amers.*

*Caractères.* Ils ont une saveur légèrement amère; ils contiennent un ou deux principes animalisés que le tannin précipite abondamment; ils donnent à la distillation un produit plus ou moins ammoniacal.

*Espèces.* Extraits de bourrache, de buglosse, de cochléaria, de cresson, de séné, de saponaire, de ciguë, d'aconit, de jusquiame, de stramonium, de belladone, de nicotiane, d'élébore noir, de rhus radicans, de douce-amère, de chicorée, de valériane, d'armoise, de laitue, de chamœdris, de chamœpitys, de chardon bénit.....

## SECOND GENRE.

*Extraits azotés très-amers.*

*Caractères.* Ils fournissent deux principes animalisés, dont l'un extrêmement amer et soluble dans l'alcool; ils sont d'ailleurs précipités abondamment par le tannin, et donnent à la distillation un produit ammoniacal.

*Espèces.* Extraits de concombre sauvage, de trèfle d'eau, de fumeterre, de noix vomique.....

## TROISIÈME GENRE (1).

*Extraits hydro-azotés très-amers.*

*Caractères.* Exposés au feu, ils brûlent avec une flamme assez vive et fournissent une quantité d'hydrogène excédente à la formation de l'eau; ils sont précipités abondamment par le tannin et contiennent un principe hydrogéné souvent associé à d'autres substances animales.

*Espèces.* Extraits d'opium, d'aloès, de coloquinte, d'absinthe; de gratiote, de quinquina de Saint-Domingue, de chausse-trape, de laitue vireuse, de pavot, de chélidoine.....

---

(1) Les vases de cuivre doivent être proscrits, particulièrement dans la préparation de ces trois premiers genres d'extrait.

## QUATRIÈME GENRE.

*Extraits oxigénés.*

*Caractères.* Ils ont souvent une saveur sucrée, quelquefois acide ou astringente; ils ne contiennent point sensiblement d'azote, produisent peu ou point de changement avec le tannin, et donnent à la distillation un produit acide considérable, qui décèle une quantité notable d'oxigène, ordinairement dans la proportion de l'hydrogène et du carbone. On pourroit aussi appeler ces extraits *muqueux*, car ils contiennent la plupart de la gomme.

*Espèces.* Extraits de réglisse, d'année, d'oignon, de scille, de calagula, de polypode, de fougère, de safran, de rhubarbe, de cachou, de casse, pulpe de tamarins, suc d'hypociste, rob de sureau, rob de groseilles....

## CINQUIÈME GENRE.

*Extraits oxigénés et très-amers.*

*Caractères.* Ils sont d'une amertume considérable due à un principe amer particulier, associé à une matière gommeuse; ils ne produisent point de changement avec le tannin, et donnent à la distillation un produit acide assez considérable, qui ne contient point d'ammoniaque.

*Espèces.* Extraits de gentiane, de petite centaurée, de quassia amara....

Il nous reste maintenant à confirmer d'une manière irréfutable la non existence de l'extractif; c'est ce que nous allons faire, en exposant une série d'analyses exactes de plus de trente espèces d'extraits dans lesquels l'extractif n'existe point.

## PREMIER GENRE.

*Extraits azotés peu amers.*I. *Analyse de l'extrait de Bourrache. Borago officinalis.*

Recueillie dans le temps de la floraison, cette plante a été pilée dans un mortier de marbre avec de l'eau, et on l'a soumise à l'action d'une presse : le suc clarifié par le seul repos,

étoit d'une couleur rouge foncée; cependant dès qu'il sort de la plante, il paroît incolore; il sembleroit que la vitalité n'est pas plutôt évanouie, que l'action chimique abandonnée à elle-même exerce dans le moment son empire, modifie et altère les premières combinaisons qui avoient été formées sous l'influence vitale. Cette coloration du suc de bourrache ne me paroît pas due uniquement au contact de l'air, car je me suis assuré, non sans beaucoup de peine, qu'il se coloroit presque autant dans des vases exactement bouchés, que dans ceux qui étoient exposés à l'air; que le froid retardoit cette coloration, mais que la chaleur la déterminoit promptement. D'ailleurs cette couleur foncée qu'acquiert le suc de bourrache par la réaction de ses principes, et qu'on pourroit être tenté d'attribuer à l'extractif, réside en grande partie dans une substance particulière commune aux plantes de la famille des borraginées, et dont nous ferons bientôt connoître la nature.

Le suc de bourrache soumis à l'action de quelques réactifs, s'est comporté de la manière suivante :

1°. Il n'est pas sensiblement troublé par la chaleur de l'ébullition, ce qui annonce l'absence de l'albumine.

2°. Il ne contient point d'acide libre, comme on en remarque dans la plupart des végétaux, car il ne rougit point sensiblement la teinture de tournesol, ni le papier teint avec cette substance; mais si on l'abandonne quelques jours à lui-même, il acquiert une légère acidité sensible aux réactifs, et il s'en est séparé en même temps un magma fort abondant.

3°. Tous les acides, même les plus foibles, occasionnent dans ce suc récent un coagulum abondant, d'une couleur brune, et le liquide surnageant est presque entièrement décoloré.

4°. Les alcalis n'y produisent aucun changement, seulement ils augmentent l'intensité de la couleur.

5°. Les sels de plomb, de mercure, de fer, de zinc, de manganèse, de cuivre, et vraisemblablement toutes les dissolutions métalliques sans exception, produisent dans le suc de bourrache un coagulum abondant et coloré, et la liqueur surnageante est le plus souvent entièrement décolorée.

6°. La dissolution des terres alcalines ainsi que les sels terreux y forment aussi des dépôts plus ou moins abondans; il en est de même du muriate de soude et autres sels neutres.

7°. L'infusion de noix de galle trouble ce suc et y annonce la présence d'une matière animale.

8°. Un excès d'oxide de plomb que l'on fait bouillir avec l'infusion de la plante sèche, en précipite entièrement la même substance qui en est séparée par les acides.

Ces épreuves annoncent dans le suc de bourrache la présence d'une matière assez singulière, fort abondante, qui ne paroît que faiblement retenue en dissolution dans le suc, et qui s'en sépare lorsqu'on lui présente un corps qui, ayant de l'affinité avec l'eau ou avec cette matière, détermine un rapprochement dans ses molécules qui lui fait perdre une partie de sa solubilité.

#### *Évaporation du suc de Bourrache.*

Clarifié, ainsi que nous l'avons dit, par le repos et non par le blanc d'œuf, afin de prévenir la séparation de quelques-uns de ses principes, et éviter en même temps d'y en introduire d'autres, ce suc a été évaporé à une douce chaleur dans un vase d'argent; pendant les progrès de l'évaporation, ils s'est formé, à la surface de la liqueur, des nappes muqueuses assez épaisses, se renouvelant bientôt lorsqu'on les avoit enlevées, et formant, par leur réunion, des masses molles, fibreuses, tremblantes, d'une couleur brune foncée, et ayant l'apparence du caillot de sang. L'évaporation ayant été continuée sans en séparer les pellicules muqueuses et en remuant, sur la fin il est resté une pelote molasse, ridée, élastique, fibreuse comme du gluten, n'adhérant nullement aux mains ni au vase évaporatoire. Cette pelote, ainsi obtenue par l'évaporation du suc de bourrache, a été lavée à plusieurs reprises avec de l'eau froide, jusqu'à ce que cette dernière cessât de se colorer. Les eaux de lavages ont été mises à part pour être examinées, et il est resté une substance muqueuse, insoluble, abondante, dont voici les propriétés.

#### *Examen de la substance muqueuse de la Bourrache.*

Elle est un peu glaireuse, demi-transparente, onctueuse, et douce sous les doigts, d'une couleur brune, un peu élastique et tremblante. Cette substance, qui étoit retenue en dissolution dans le suc de bourrache, perd sa solubilité dans l'eau froide dès qu'elle est séparée de son dissolvant par un moyen quelconque. L'eau bouillante la dissout en partie lorsqu'elle est à l'état glaireux, et donne un liquide épais, moussant beaucoup par l'ébullition, et se prenant en gelée imparfaite par le refroidissement et par le repos. Cette dissolution, qui est assez permanente, est préci-



pitée entièrement par les acides, qui forment avec la matière muqueuse de véritables combinaisons insolubles. Plongée à l'état glaireux dans l'acide phosphorique, celui-ci semble disparaître du mélange, et perd en grande partie son acidité, tandis que la matière muqueuse se contracte sur elle-même; si après l'avoir bien lavée et desséchée on la chauffe fortement, elle laisse pour résidu de l'acide phosphorique vitreux fondu.

Les dissolutions métalliques, les terres alcalines, et la plupart des sels la précipitent aussi de sa dissolution; mais l'infusion de noix de galle ne fait qu'en troubler la transparence.

L'alcool bouilli avec cette substance glaireuse, la crispe et en sépare un peu de matière colorante verte.

Les acides, plus ou moins affoiblis, chauffés avec cette substance, ne la dissolvent point sensiblement; plongée dans l'acide nitrique, elle se crispe et se contracte; dans cet état, elle paroît avoir éprouvé peu d'altération. Cependant elle se dissout dans une légère dissolution, et donne une liqueur brune foncée dans laquelle les acides font des dépôts gélatineux.

Abandonnée quelque temps à elle-même dans l'eau, elle se moisit et ne semble pas se décomposer; cependant, à la longue, elle donne des signes manifestes de putréfaction comme les substances animales.

La matière muqueuse de la bourrache, desséchée à une douce chaleur, se réduit à un petit volume d'un noir foncé comme du charbon, perd la plupart de ses propriétés, et se ramollit à peine dans l'eau sans augmenter sensiblement de volume. Mise sur un charbon ardent elle brûle sans se fondre.

Soumise à la distillation, elle a donné pour produit, 1° du carbonate d'ammoniaque dont une partie étoit sublimée à la voûte de la cornue; 2° une liqueur alcaline qui contenoit le même sel; et enfin une huile pyrogénée, épaisse et assez abondante. Il est resté dans la cornue un charbon irisé qui avoit conservé la forme de la substance employée. Telles sont les principales propriétés que m'a offertes la matière muqueuse de la bourrache. Maintenant, quel rang doit-on assigner à cette substance parmi les produits immédiats des êtres organisés? Il me paroît qu'elle doit être naturellement rangée dans le genre mucus, qui comprend déjà plusieurs espèces distinctes dont le savant chimiste Berzelius nous a fait connoître la nature. Le mucus de la bourrache paroît avoir quelques analogies avec celui de la bile, avec lequel les acides

produisent aussi un coagulum abondant; mais il est beaucoup moins visqueux, moins animalisé, et ne se ramollit pas sensiblement dans l'eau lorsqu'il est séché comme celui du fiel. Au reste, ce mucus paroît commun à toutes les plantes de la famille des borraginées, du moins je n'ai encore pu trouver d'exception parmi beaucoup d'espèces que j'ai essayées.

*Examen des eaux de lavage qui ont servi à séparer la matière muqueuse des autres principes solubles, de l'extrait de Bourrache.*

Ces eaux rénnies contenoient encore du mucus, dont la présence y étoit rendue sensible par l'affusion des acides qui y produisirent un précipité. On a fait évaporer la liqueur; elle a laissé déposer une petite quantité de mucus mêlé d'un sel végétal à base de chaux; l'évaporation ayant été continuée à une chaleur bien ménagée, on a obtenu un résidu sec, attirant l'humidité, et montrant peu de disposition à se dissoudre dans l'alcool affoibli, même bouillant; cependant après une longue ébullition, on est parvenu à en dissoudre une petite quantité. La liqueur alcoolique évaporée spontanément à l'air, n'a laissé déposer que fort peu de nitrate de potasse; elle contenoit en outre, une matière animale qui étoit abondamment précipitée par le tannin, plus, de l'acétate de potasse, car l'acide sulfurique affoibli, aidé de la chaleur, en a dégagé de l'acide acétique, et il s'est déposé du sulfate de potasse.

*Examen du résidu de l'extrait de Bourrache séparé du mucus et qui a refusé de se dissoudre dans l'alcool affoibli bouillant.*

Ce résidu redissous dans l'eau, a encore laissé déposer un sédiment que l'on a séparé par le filtre, et qui étoit un mélange de mucus uni à un sel végétal à base de chaux, que je n'ai pu examiner vu sa petite quantité. La liqueur étoit abondamment précipitée par l'infusion de noix de galle; elle contenoit en effet une matière animale qui étoit aussi précipitée par le nitrate de plomb; ce dernier sel a été versé dans la totalité de la liqueur; on a recueilli le dépôt, et après l'avoir bien lavé, il a été décomposé par l'acide sulfurique affoibli; on a obtenu un acide végétal d'une saveur assez forte, retenant une quantité considérable de matière animale que l'alcool et l'éther n'ont pu lui enlever qu'en partie.

Combiné à la chaux, il donne un sel soluble qui laisse sur  
les

les vases un enduit vernissé. Redissous dans l'eau, il étoit abondamment précipité par l'oxalate d'ammoniaque et par l'acétate de plomb; ce dernier dépôt étoit parfaitement insoluble dans le vinaigre distillé; mais en ajoutant au mélange quelques gouttes d'acide nitrique, le précipité a disparu.

Avec la potasse et l'ammoniaque, cet acide forme des sels déliquescents, incristallisables, parfaitement insolubles dans l'alcool affaibli.

Cet acide ne paroît point être de l'acide malique, vu l'état d'impureté dans lequel je l'ai obtenu; je n'ai pas encore de données assez certaines pour prononcer sur sa nature; mais il est bien probable qu'il est le même que celui que nous ferons mieux connoître dans d'autres plantes herbacées; il étoit uni à la potasse dans les plantes. La liqueur, séparée du dépôt dont nous avons parlé, formé dans l'extrait de bourrache par le nitrate de plomb, a été mêlée à peu d'acide sulfurique pour éliminer l'excès du plomb, puis ensuite a été évaporée; il est resté un résidu composé de matière animale, de sulfate et d'acétate de potasse, et d'un peu de sel végétal à base de potasse, que le nitrate de plomb n'avoit point décomposé entièrement, probablement parce que la liqueur contenoit un excès d'acide.

En recueillant avec soin les produits de l'extrait de bourrache obtenu de l'évaporation immédiate du suc, j'ai trouvé par approximation que 44 grammes de cet extrait sec contiennent

1°. Mucus des borraginées. . . . .	18 <sup>gram</sup> 0
2°. Matière animale insoluble dans l'alcool. . .	13 ,0
3°. Acide végétal uni à la potasse. . . . .	11 ,0
4°. Acide végétal uni à la chaux. . . . .	0 ,5
5°. Acétate de potasse. . . . .	1 ,0
6°. Nitrate de potasse . . . . .	0 ,5
	<hr/>
	44 ,0

On voit par cette analyse de l'extrait de bourrache, qu'il ne recèle aucun principe que l'on puisse confondre avec l'extractif. Cet extrait diffère considérablement selon la manière dont il a été préparé. Obtenu par l'évaporation du suc décanté, on n'obtient qu'une masse molle élastique. Le même suc clarifié au blanc d'œuf, donne un extrait qui contient beaucoup moins de mucus que le précédent, mais qui en retient cependant assez pour

quelquefois grumeler pendant sa préparation. Enfin l'extrait obtenu de la plante sèche, contient moins de mucus, et, par cette raison, est moins sujet à se moisir. Les pharmaciens ont observé que ce dernier extrait s'obtenoit plus abondamment que celui qui résulte de la clarification du suc, par la raison que dans cette dernière circonstance le mucus séparé à l'aide du blanc d'œuf occupant un volume considérable, entraîne dans ses molécules beaucoup de matière soluble que le lavage peut lui enlever, au lieu que dans la plante sèche, ce mucus est réduit à un très-petit volume, et a perdu par cette dessiccation une partie de ses propriétés. Reste cependant à savoir si cet extrait doit être employé préférablement à celui obtenu du suc clarifié, qui contient, comme nous l'avons dit, une plus grande quantité de mucus, dans lequel réside probablement une partie des vertus béchiques et incisives que l'on attribue à la bourrache. C'est aux médecins observateurs et éclairés, qu'il appartient de décider cette question. Il me reste encore une remarque importante à faire relativement à l'extrait de bourrache, c'est que dans la préparation on doit bien se garder d'employer des vases de cuivre, autrement il pourroit en résulter les plus grands dangers; il me suffira de dire qu'il m'est arrivé d'avoir fait évaporer du suc de bourrache, et de l'avoir laissé séjourner dans une petite chaudière de cuivre; il a contracté une saveur cuivreuse tellement forte, que je suis persuadé qu'une cuillerée de ce suc auroit suffi pour donner des coliques violentes. En y plongeant une lame de fer, elle s'est bientôt recouverte d'une couche de cuivre. L'extrait de bourrache contient un peu d'acide libre et beaucoup de matière animale, et on sait que ces substances agissent fortement sur le cuivre.

## II. *Analyse de l'extrait de Cochlearia. Cochlearia officinalis.*

Cette plante fraîche a été pilée dans un mortier de marbre; le suc nouvellement exprimé n'a point bruni l'argent ni les dissolutions métalliques; il ne contenoit donc ni soufre, ni hydrogène sulfuré. Soumis à la chaleur de l'ébullition, il s'est clarifié par la coagulation de l'albumen qu'il retenoit, et qui a été séparé en même temps que la matière colorante verte; filtré, ce suc étoit peu coloré et n'avoit point l'odeur forte de la plante, cette odeur résidoit en grande partie dans le marc exprimé.

Ce suc s'est comporté de la manière suivante avec les réactifs.

*Teinture de tournesol.* Couleur rouge. *Infusion aqueuse de noix de galle.* Précipité assez abondant. *Acétate de plomb.* Précipité blanc jaunâtre, en partie soluble dans l'acide nitrique; liqueur surnageante presque décolorée. *Nitrate d'argent.* Léger dépôt insoluble dans l'acide nitrique. *Nitrate de baryte.* Précipité blanc, presque entièrement soluble dans l'acide nitrique. *Eau de baryte.* Dépôt jaune, liqueur surnageante de la même couleur. *Oxalate et carbonate d'ammoniaque,* annoncent une assez grande quantité de chaux unie à un acide. *Acides.* Couleur rougeâtre sans aucun autre changement. *Alcalis.* Couleur d'un beau jaune, dépôt coloré. *Sulfate de fer.* Couleur rembrunie verdâtre, léger précipité grisâtre, qui ne paroît que quelques temps après. *Muriate de chaux.* Rien d'apparent. *Alcool.* Précipité blanc, floconneux.

Tels sont les phénomènes qu'a offerts le suc de cochléaria essayé avec les réactifs; on peut en déduire quelques conséquences sur la nature des substances qui y sont contenues.

*Évaporation du suc de Cochléaria; action de l'alcool sur son extrait.*

Cette évaporation a été faite dans un vase d'argent fin, sans qu'il en soit terni; il s'est formé à la surface de la liqueur des pellicules blanches assez abondantes d'un sel calcaire peu soluble, qu'on n'a point séparé; il est resté après l'évaporation continuée jusqu'à siccité à une très-douce chaleur, un extrait peu coloré. 30 grammes de cet extrait ont été ramenés en consistance de miel par l'addition d'un peu d'eau. On a fait bouillir cet extrait plusieurs fois successives avec de l'alcool à 35°, jusqu'à ce qu'il ait refusé d'agir. Les liqueurs alcooliques réunies seront examinées plus bas. Le résidu de cet extrait insoluble dans l'alcool a été repris par l'eau qui l'a dissous en partie, et a laissé déposer un sel calcaire blanc et pulvérulent, du poids de 2 grammes 6 décigrammes.

*Décomposition de ce sel; examen de son acide.*

Il n'étoit pas parfaitement pur, et retenoit un peu d'albumine coagulée; après l'avoir bien lavé, on l'a décomposé par l'acide sulfurique affoibli, et il en est résulté un acide qui retenoit des traces d'acide sulfurique qui lui ont été enlevées par la baryte. Cet acide végétal purifié à l'alcool, est presque incolore, incristallisable, et attire puissamment l'humidité de l'air. Il forme avec l'acétate ou le nitrate de plomb, un dépôt blanc, caillebotté,

peu soluble dans une grande quantité de vinaigre distillé, mais qui disparoit complètement dans peu d'acide nitrique affoibli.

Le nitrate d'argent ne produit absolument aucun changement avec cet acide, mais le nitrate de mercure y manifeste un précipité. L'eau de baryte versée dans cet acide, y fait un précipité abondant, soluble dans un excès d'acide; ce sel acidulé, desséché, ressemble à un vernis transparent sur la surface des vases. Avec la potasse et l'ammoniaque, il donne des sels déliquescents, insolubles dans l'alcool; avec la magnésie, une combinaison semblable à de la gomme, mais n'attirant point l'humidité de l'atmosphère. Il paroît que cet acide, qui d'ailleurs a de la ressemblance avec l'acide malique, est le même que celui que nous avons fait connoître dans la bourrache; il est à présumer qu'il doit être fort commun dans les plantes herbacées.

*Examen du résidu du Cochléaria épuisé par l'alcool bouillant.*

Ce résidu repris par l'eau, et séparé, comme on l'a dit ci-desus, du sel végétal à base de chaux, a offert un liquide brunâtre, qui retenoit encore en dissolution du même sel calcaire et une autre combinaison de l'acide précédemment décrit avec la potasse. On a séparé ces deux sels de la liqueur, en y versant d'abord de l'acide oxalique pour précipiter la chaux, puis ensuite de l'acide tartarique qui a formé avec la potasse une combinaison peu soluble. On a rapproché la liqueur et on l'a traitée par l'alcool, qui s'est emparé de l'acide dégagé de ses combinaisons; le résidu, séparé en grande partie du surtartrate de potasse, étoit formé d'une matière animale d'une couleur brune, qui étoit abondamment précipitée par le tannin, et brûloit en répandant une odeur désagréable; elle pesoit 9 grammes 6 décigrammes. J'évalue à 2 grammes le sel végétal à base de potasse qui étoit mélangé à cette substance.

*Examen de la matière dissoute dans l'alcool bouillant appliqué à l'extrait de Cochléaria.*

Ces liqueurs alcooliques réunies, comme nous l'avons dit, n'ont point laissé déposer de matière saline en refroidissant, ni même en rapprochant convenablement; en continuant cette évaporation au bain-marie jusqu'à siccité, il est resté 14 grammes 5 décigrammes d'une substance qui a présenté les propriétés suivantes: elle étoit d'un brun rouge foncé, et d'une saveur sucrée bien

prononcée; elle est absolument insoluble dans l'alcool froid. L'infusion aqueuse de noix de galle précipite abondamment la dissolution de cette matière. L'acétate de plomb en trouble à peine la transparence. L'eau de chaux, de baryte, et les autres alcalis lui communiquent une belle couleur jaune, sans y former de précipité. Le nitrate d'argent en précipite du muriate d'argent, ce qui annonce dans cette matière un muriate. Le sulfate de fer lui communique une couleur foncée. Le chlore y produit un dépôt blanc floconneux. Cette matière, exposée au feu dans un creuset, a brûlé avec boursoufflement considérable, en exhalant une odeur de caramel mélangée de matière animale brûlée; il est resté un charbon difficile à incinérer, et qui a laissé une cendre très-légère, qui contenoit du muriate de potasse et un vestige de potasse. Au reste, cette matière animalisée sucrée ne contenoit ni acétate de potasse, ni aucun sel à base d'ammoniaque, ainsi que je m'en suis assuré. Je n'ai pas besoin d'observer qu'elle n'a nulle ressemblance avec le prétendu extractif; elle auroit plutôt de l'analogie avec la matière que l'on a nommée *mucoso-sucré*. Il résulte de cette analyse, que 30 grammes d'extrait de cochléaria sont composés de

1°. Matière animalisée sucrée insoluble dans l'alcool froid. . . . .	14 <sup>gram</sup> 5
2°. Matière animalisée insoluble dans l'alcool bouillant. . . . .	9 ,6
3°. Sel calcaire contenant un acide végétal. . . . .	2 ,6
4°. Sel à base de potasse contenant le même acide. . . . .	2 ,0
5°. Muriate de sulfate de potasse et perte. . . . .	1 ,5
	30 ,0

La plante fraîche contient, outre ces principes, de l'albumine, de la fécule verte, de la fibre ligneuse, et le principe âcre des crucifères décrit par Einhof, et dans lequel paroît résider toutes leurs vertus.

III. *Analyse de l'extrait de Séné.* Cassia lanceolata (Lamarck).

M. Bouillon-Lagrange avoit déjà fait l'analyse de cette espèce de séné (1), connu sous les noms de *Séné d'Alexandrie* ou de la

---

(1) *Annales de Chimie*, tome XXIV, pag. 2.

*Palte*; aussi nous serions-nous dispensé d'examiner son extrait, si M. Thomson et d'autres chimistes ne l'eussent considéré comme fournissant particulièrement le principe extractif; mais nous allons prouver que cette assertion n'est point fondée. On trouvera sans doute mes résultats différens sous plusieurs rapports de ceux annoncés par M. Bouillon-Lagrange; mais il faut considérer qu'à l'époque où ce chimiste fit l'analyser du séné, la Chimie végétale n'avoit pas encore atteint le degré de perfection qu'elle a acquis aujourd'hui; toutefois, je serai obligé de relever quelques opinions erronées qui semblent avoir échappé à la sagacité de ce savant, auquel la science a d'ailleurs de grandes obligations.

La décoction de séné s'est comportée de la manière suivante, avec quelques réactifs.

1°. Les acides et l'infusion de noix de galle y produisent de légers précipités fauves, qui ne paroissent qu'au bout de quelques minutes, ainsi que l'avoit observé M. Bouillon-Lagrange.

2°. L'alcool y fait un dépôt assez volumineux; si on filtre la liqueur et qu'on y ajoute de l'acide nitrique ou tout autre acide, elle conserve sa limpidité, d'où il résulte que la substance précipitée par les acides dans la décoction de séné, l'est aussi par l'alcool affoibli. Cette substance n'est donc point de l'extractif altéré par sa combinaison avec l'oxygène, comme le pense M. Thompson. Au reste, ce dépôt, formé par l'alcool dans la décoction de séné, ne fait pas effervescence avec les acides, comme le dit M. Bouillon-Lagrange; je l'ai trouvé composé de mucus altéré par l'alcool, d'un sel calcaire peu soluble, d'un principe gommeux, et d'acétate de chaux.

3°. Le sulfate de fer développe dans la décoction de séné une couleur très-foncée, et il se forme un précipité gris foncé, qui est dû, à ce qu'il me paroît, à une matière muqueuse.

4°. L'eau de baryte, le nitrate de mercure et de plomb y font des précipités colorés abondans.

5°. Le nitrate d'argent, un léger précipité qui ne s'est dissous qu'en partie dans l'acide nitrique.

6°. L'oxalate et le carbonate d'ammoniaque y produisent des précipités calcaires qui annoncent un sel à base de chaux.

7°. Le chlore a donné naissance à un précipité jaunâtre, soluble dans l'alcool.

Soixante grammes de séné ont été mis en ébullition trois fois successives avec de l'eau; les décoctions passées bouillantes à



fravers une toile fine ont été réunies dans un vase exactement bouché, que l'on a laissé en repos pendant 24 heures; il s'est rassemblé un dépôt duquel on a séparé la liqueur par la décantation.

*Examen de ce dépôt.*

Bien lavé, il étoit d'une couleur grisâtre, d'une saveur fade, d'une consistance demi-liquide, comme glaireuse, et onctueuse sous les doigts comme le mucus. Il s'est dissous en partie dans l'eau bouillante : cette liqueur étoit entièrement précipitée par l'acétate de plomb et par les acides. Cette matière ne s'est point dissoute dans une légère dissolution de potasse. Chauffée avec un acide, elle a pris plus de densité; la liqueur acide étoit claire et ne contenoit rien en dissolution. Desséchée, elle se réduisoit facilement en poudre, et a donné à la distillation un produit ammoniacal. Cette matière paroîtroit avoir de l'analogie avec le mucus des borraginées; je l'évalue à 6 décigrammes.

J'observerai que je n'ai pu constater la présence du carbonate de chaux dans aucun des produits du séné non incinéré, comme l'a indiqué, dans son Mémoire, M. Bouillon-Lagrange; cependant plus loin, ce chimiste sembleroit se contredire lui-même, car il n'indique point de craie dans les cendres provenant de la combustion des feuilles de séné (1), et il en annonce au contraire dans l'extrait incinéré. Il se sera probablement glissé quelques erreurs pendant la rédaction.

*Examen de la décoction de Séné séparée du dépôt précédent.*

Cette liqueur étoit assez transparente; on y a fait passer de l'air atmosphérique pendant long-temps avec un soufflet, comme l'indique M. Bouillon-Lagrange, mais elle n'en fut point troublée; elle étoit au contraire, mais moins qu'auparavant, en y ajoutant un peu d'acide muriatique, ce que j'attribue à la matière muqueuse que cette liqueur retenoit encore, et qui étoit précipitée par les acides comme celle des borraginées.

On ne peut donc point raisonnablement regarder ce précipité comme l'extractif oxigéné.

J'observerai encore ici qu'on a singulièrement abusé de ce mot

---

(1) Ces cendres ne contiennent point de magnésie, ainsi que je m'en suis assuré, mais elles sont formées en grande partie de phosphate et de carbonate de chaux, de muriate de potasse, et d'une petite quantité de potasse.

pour l'appliquer indifféremment à toute sorte de dépôts qui se forment dans les sucs exprimés, les infusions, les décoctions, sans trop avoir examiné leur nature.

La décoction de séné a été évaporée pour en obtenir l'extrait; lorsqu'elle s'est réduite à un certain point, elle filoit à la manière du mucus, mais elle ne s'est point troublée; en prenant plus de consistance elle avoit une sorte d'élasticité et ressembloit à une matière gommeuse épaissie; l'évaporation poussée à siccité, à une chaleur très-ménagée, a laissé un extrait brun foncé, cassant, attirant à peine l'humidité.

#### *Action de l'alcool sur l'extrait de Séné.*

Seize grammes d'extrait sec de séné, ramenés à une consistance de sirop épais par une addition d'eau chaude, ont été traités successivement par l'alcool bouillant jusqu'à cessation d'action. Il est resté un résidu assez abondant, que ce liquide a refusé de dissoudre; il pesoit 7 grammes 5 décigrammes y compris environ un gramme de matière semblable déposée des liqueurs alcooliques refroidies; celles-ci évaporées ont laissé 8 grammes 6 décigrammes d'un principe que nous examinerons plus bas.

#### *Examen du résidu insoluble dans l'alcool appliqué à l'extrait de Séné.*

Ce résidu repris par l'eau chaude ne s'est dissous qu'en partie; il est resté un dépôt que l'on a bien lavé et desséché; il étoit d'un aspect terreux et d'un gris rougeâtre; il ne fait point d'effervescence avec les acides. Exposé au feu, il a brûlé presque sans donner de flamme, et a laissé une grande quantité de carbonate de chaux; ce dépôt étoit en effet formé en grande partie d'un sel végétal calcaire uni à du mucus altéré et rendu insoluble par l'action de l'alcool. On a dégagé l'acide végétal de ce dépôt en le chauffant avec un peu d'acide sulfurique; et traitant ce mélange par l'alcool, il en est résulté un acide incristallisable et attirant l'humidité de l'air. Il ne trouble point le nitrate d'argent, produit avec l'acétate de plomb un précipité soluble dans l'acide nitrique, mais non dans l'acide acétique, et formant avec un excès d'eau de chaux un dépôt floconneux. Uni avec l'ammoniaque, il a donné un sel déliquescent indissoluble dans l'alcool; la petite quantité de cet acide ne m'a pas permis d'examiner ses autres combinaisons.

Je reviens à la dissolution aqueuse séparée du dépôt précédent : elle contenoit les autres principes de l'extrait de séné insoluble dans l'alcool ; évaporée, elle a produit à sa surface des pellicules muqueuses qui ont augmenté sur la fin, et il est resté un résidu sec, cassant, n'attirant point l'humidité, et pesant 6 grammes 5 décigrammes ; en faisant redissoudre dans l'eau ce résidu, il s'en est encore séparé un peu de mucus insoluble, et on a obtenu par l'évaporation de la liqueur tirée au clair, une masse transparente, d'un brun rougeâtre foncé presque noir, surtout lorsqu'elle est réduite en poudre. Elle a l'apparence d'une gomme ; sa saveur étoit fade, un peu salée ; exposée au feu, elle laisse beaucoup de carbonate de chaux ; elle est parfaitement insoluble dans l'alcool ; sa dissolution aqueuse, d'un brun foncé, n'étoit point troublée par les acides, ni par le sulfate de fer, comme avec la décoction ou l'infusion de séné. L'infusion de noix de galle, de même que le nitrate d'argent, n'y ont produit aucun changement. Le nitrate de mercure et l'acétate de plomb y ont formé des précipités extrêmement abondans. Le muriate de chaux n'y a manifesté aucun changement, même après avoir ajouté de l'ammoniaque au mélange. L'oxalate d'ammoniaque y a fait un précipité d'oxalate de chaux qui indique un sel calcaire dans cette matière gommeuse ; cependant l'eau de chaux en excès n'a point sensiblement troublé sa dissolution, ce qui indique un sel calcaire qui n'est point précipité par un excès de chaux. Soupçonnant que ce sel pouvoit être de l'acétate de chaux, j'ai distillé une certaine quantité de cette matière gommeuse à une douce chaleur avec l'acide phosphorique, et j'ai effectivement obtenu une quantité notable d'acide acétique, dont l'odeur étoit très-pénétrante.

Pour déterminer la quantité d'acétate de chaux qui se trouvoit mélangé à la matière gommeuse, j'ai incinéré deux grammes de cette dernière dans un creuset d'argent ; le carbonate de chaux qui en est résulté a été saturé par l'acide acétique, et on a obtenu 8 décigrammes d'acétate de chaux ; d'où il résulte que les 6 grammes 5 décigrammes de la substance gommeuse du séné étoient composés de 5 grammes 1 décigramme de principe gommeux, et de 1 gramme 4 décigrammes d'acétate de chaux.

*Examen du principe de l'extrait de Séné soluble dans l'alcool.*

On se rappelle que nous avons séparé ce principe, pesant 8 grammes 6 décigrammes, en faisant agir l'alcool bouillant sur

les 16 grammes d'extrait de séné, ramené en consistance de sirop avec de l'eau, pour favoriser l'action de l'alcool, aussi contenoit-il un peu de substance gommeuse; pour l'isoler de celle-ci, on l'a fait redissoudre dans l'eau, et on y a mêlé quelques gouttes d'acétate de plomb, puis on a ajouté à la liqueur filtrée un peu de carbonate d'ammoniaque pour éliminer l'excès de plomb, et on a fait évaporer à siccité. Je considère ce résidu comme le principe pur et bien isolé de l'extrait de séné soluble dans l'alcool, si ce n'est qu'il contient un peu de muriate de potasse et des vestiges d'acétate de potasse.

Ce principe est d'un brun jaunâtre, transparent, d'une cassure lisse et vitreuse; il se dissout très-facilement dans l'eau, et donne une liqueur transparente d'un rouge foncé, lorsqu'elle est vue en masse, mais sur un vase de porcelaine, elle paroît d'un jaune tirant au brun. Elle a l'odeur nauséabonde et la saveur particulière légèrement amère que l'on connoit au séné. Cette même dissolution ne se trouble nullement, soit par des évaporations répétées, soit en l'exposant sur de grandes surfaces au contact de l'air; seulement, elle finit par se moisir. Les acides ne produisent absolument aucun changement, mais l'infusion de noix de galle y détermine un précipité. Cette même dissolution n'est point affectée par l'acétate de plomb. Le nitrate d'argent y forme un léger précipité de muriate d'argent. Le sulfate de fer lui communique une couleur foncée presque noire, sans en troubler la transparence. L'eau de chaux, l'eau de baryte et les alcalis en exaltent la couleur.

Le chlore y a formé un précipité jaunâtre, soluble dans l'alcool. Exposé au feu, ce principe du séné brûle avec houroufflement en répandant une odeur assez désagréable, et laisse un charbon peu sapide et assez difficile à incinérer. Soumis à la distillation, il a donné un produit acide peu considérable, qui contenoit peu d'ammoniaque; il est resté dans la cornue une très-grande quantité de charbon contenant du muriate de potasse et des traces de potasse.

Il est très-évident que c'est à ce principe du séné soluble dans l'alcool, qu'on doit attribuer toutes les propriétés du séné. Ce principe appartient à un genre extrêmement nombreux en espèces, lesquelles ont entre elles des caractères chimiques assez constans, mais dont les propriétés physiques et médicinales sont presque aussi variées que les végétaux qui les fournissent. Ce genre de substance est encore innomé. Il mérite une at-

tention particulière de la part des chimistes et des médecins. Au reste, on se tromperoit fort si on le confondoit avec la matière extractive telle qu'elle a été décrite jusqu'à présent.

Dans les feuilles récentes de séné, ce principe actif paroît avoir une légère acrimonie qui ajoute beaucoup à ses vertus purgatives, et qui se dissipe en partie par l'ébullition; aussi l'infusion de séné purge-t-elle beaucoup plus que sa décoction. C'est ce qui a fait dire à Mesné, que la vertu du séné résidoit à sa superficie.

En résumant les faits contenus dans cette analyse, on trouve que 16 grammes d'extrait sec de séné sont composés de

1°. Un principe actif soluble dans l'eau et dans l'alcool, n'éprouvant point de changement avec les réactifs, si ce n'est avec le tannin et le chlore qui le précipite.	8 <sup>gram</sup> 6
2°. Un principe gommeux précipitant plusieurs dissolutions métalliques. . . . .	5 , 1
3°. Du mucus précipitable par les acides. . . . .	1 , 0
4°. De l'acétate de chaux. . . . .	1 , 4
5°. Un sel calcaire médiocrement soluble, commun dans les végétaux. . . . .	10 , 6
6°. Muriate de potasse. . . . .	
7°. Acétate de potasse, traces. . . . .	
	16 , 7
Augmentation. . . . .	7

*Analyse de l'extrait de Saponaire. Saponaria officinalis.*

La saponaire, recueillie sur la fin de sa floraison, a été hachée, puis bouillie avec une quantité d'eau pure; la décoction, passée à travers un linge, s'est éclaircie par le repos, en laissant déposer un sédiment d'un blanc verdâtre, qui contenait une matière colorante d'un beau jaune. La liqueur séparée de ce dépôt mousoit très-fortement par l'agitation, comme de l'eau de savon. Essayée par quelques réactifs, elle a donné avec *teinture de tournesol*, couleur à peine rougie. *Acétate de plomb*. Précipité d'un blanc jaunâtre, entièrement soluble dans l'acide intrique; liqueur surnageante jaune. *Infusion aqueuse de noix de galle*. Précipité floconneux peu coloré. *Eau de baryte et eau de chaux*. Légers précipités. *Nitrate de baryte*. Idem. *Nitrate d'argent*. Transparence à peine troublée. *Carbonate d'ammoniaque et alcalis*. Couleur d'un beau jaune, sans que le mé-

lange soit sensiblement troublé. *Oxalate d'ammoniaque*. Transparence légèrement troublée.

Il paraît que cette décoction ne contient que des traces inappréciables de sel calcaire.

*Evaporation de la décoction de Saponaire; action de l'alcool sur son extrait.*

Evaporée, cette liqueur n'a point formé de pellicules à sa surface, ainsi qu'on pouvoit s'y attendre, puisque ces pellicules sont dues le plus souvent, dans les plantes herbacées, à un sel calcaire, qui, en perdant une partie de sa solubilité par le rapprochement des liqueurs, se précipite et entraîne un peu de matière albumineuse ou d'autres substances.

En continuant cette évaporation jusqu'à siccité, on a obtenu un extrait mi-transparent et peu coloré. Redissous dans l'eau, il a laissé déposer un sédiment blanc, très-divisé, d'une matière végétale qui ne retenoit que des traces légères de sel calcaire, ainsi qu'on s'en est assuré par la combustion. 20 grammes d'extrait de saponaire mis dans l'alcool à 35° froid, ont montré peu de disposition à s'y dissoudre; mais, par l'action de la chaleur, une partie a passé dans l'alcool. On a continué de faire agir ce liquide bouillant à plusieurs reprises sur le résidu, jusqu'à ce qu'il cessât d'en dissoudre. Nous allons procéder à l'examen du principe enlevé à l'extrait par l'alcool, et nous examinerons ensuite le résidu insoluble dans ce liquide.

*Examen du principe savonneux dissous dans l'alcool appliqué à l'extrait de Saponaire.*

L'alcool chargé de ce principe a laissé déposer, en refroidissant, environ un gramme de matière extractiforme, mais aucune autre substance saline. La liqueur évaporée à siccité a laissé la substance savonneuse assez pure, abstraction faite d'une très-petite quantité d'acétate de potasse qu'elle recéloit; elle pesoit 14 grammes 6 décigrammes. Elle est d'un jaune brunâtre, transparente, d'une saveur un peu amère, mais laissant au fond de la gorge une constriction assez désagréable et singulière. Quelques décigrammes de cette matière dissoute dans un litre d'eau, lui communiquent la propriété de mousser fortement comme de l'eau de savon en y soufflant avec un tube. L'infusion de noix de galle a formé dans la dissolution aqueuse de cette substance un précipité floconneux abondant, d'un

jaune fauve, et la liqueur étoit en partie décolorée; ce précipité est soluble dans l'alcool.

Les dissolutions métalliques ne troublent point la solution de cette matière lorsqu'elle est pure, d'où il résulte qu'on peut aussi l'obtenir en précipitant la décoction de saponaire par l'acétate de plomb, et en faisant passer de l'hydrogène sulfuré dans la liqueur séparée du dépôt, ou en y versant du carbonate d'ammoniaque pour éliminer le plomb en excès. Le sulfate de fer communique à ce principe une couleur beaucoup plus foncée. L'eau de baryte et les alcalis lui communiquent une belle couleur jaune sans aucun autre changement. Sa dissolution aqueuse, quoique parfaitement limpide, laisse déposer au bout de quelques jours une matière végétale floconneuse, blanche, ayant une sorte d'élasticité, mais dont la nature ne m'est pas bien connue. Le chlore en trouble la transparence, et il se dépose avec le temps un précipité blanc soluble dans l'alcool. Cette substance savonneuse, soumise à la distillation, a laissé un charbon difficile à incinérer, qui contenoit peu de potasse, et on a obtenu un produit acide qui contenoit peu d'ammoniaque, ce qui indique que cette substance est médiocrement animalisée comme celle du séné, dont elle a d'ailleurs les propriétés chimiques, quoique son action sur l'économie animale soit fort différente.

*Examen du résidu de l'extrait de Saponaire insoluble dans l'alcool.*

Ce résidu, du poids de 6 grammes, repris par l'eau, a laissé déposer un sédiment blanc, légèrement verdâtre, dont on a déjà parlé; il brûloit au feu comme une matière végétale, et ne contenoit point de sel calcaire. Il pesoit environ 5 décigrammes.

Sa petite quantité ne m'a pas permis de l'examiner avec plus de détails. En soufflant avec un tube dans la liqueur ainsi séparée du sédiment, elle mousoit considérablement en formant une multitude de bulles qui, par leurs compressions respectives, représentoient autant de cellules hexaèdres; il paroît donc que cette liqueur contenoit encore du principe savonneux qui avoit échappé à l'alcool. Pour l'en séparer entièrement, on a réduit cette liqueur par l'évaporation à une consistance inférieure à celle d'un sirop, et on y a versé de l'alcool, qui en a précipité une matière brune, qui ressembloit à de la poix. Cette matière, desséchée, avoit une saveur fade légèrement salée, mais ne produisant point dans la gorge la même impression que la substance savonneuse; desséchée, elle

n'attiroit point l'humidité de l'air; sa dissolution dans l'eau ne mousoit plus par l'agitation, mais elle était abondamment précipitée par l'infusion aqueuse de noix de galle, et ce précipité n'étoit point soluble dans l'alcool comme celui formé avec la matière savonneuse. L'acétate de plomb précipitoit aussi abondamment cette matière peu sapide. La liqueur aqueuse de laquelle cette matière avoit été précipitée par l'alcool, en retenoit encore beaucoup, qui étoit mélangée à la substance savonneuse, et à un sel déliquescent à base de potasse, assez abondant, de l'acide duquel nous allons examiner les principales propriétés.

*De l'acide qui sature la potasse dans l'extrait de Saponaire.*

Pour dégager cet acide de sa combinaison alcaline, on a fait redissoudre de l'extrait de saponaire dans l'eau, et on y a versé de l'acétate de plomb. Le précipité séparé de la liqueur savonneuse, après avoir été bien lavé, contenoit l'acide dont il est question, uni au principe peu animalisé insoluble dans l'alcool.

Ce précipité, décomposé par l'acide sulfurique affoibli, a donné un acide duquel l'alcool a séparé en grande partie la matière insoluble dans ce liquide. Cet acide est incristallisable et attire l'humidité atmosphérique; avec l'acétate de plomb il forme un précipité insoluble dans l'acide acétique, mais non dans l'acide nitrique. Le nitrate de plomb n'est point sensiblement troublé par cet acide, de même que le nitrate d'argent saturé par la baryte; il donne un sel incristallisable, inaltérable à l'air, et ressemblant à une gomme. Uni à la potasse, il donne un sel incristallisable attirant l'humidité de l'air et insoluble dans l'alcool; sa dissolution dans l'eau n'est troublée ni par le muriate de chaux ni par le sulfate de fer; il ne contient donc point d'acide phosphorique. Avec la magnésie, il a produit un sel inaltérable à l'air, ayant de la ressemblance avec une gomme, mais dont une partie a cristallisé. Avec l'ammoniaque, une combinaison déliquescente insoluble dans l'alcool, et dont la dissolution aqueuse est à peine troublée par les nitrates d'argent et de plomb.

D'après ce qui précède, je crois pouvoir établir que 20 grammes d'extrait sec de saponaire sont composés des corps suivans, savoir :

- 1°. Un principe savonneux soluble dans l'alcool affoibli dans l'eau, et susceptible d'être précipité par le tannin et par le chlore. . . . . 14<sup>gram</sup> 6



D'autre part. . . . .	14 <sup>gram</sup> 6
2°. Une matière non savonneuse, insoluble dans l'alcool affoibli et précipitable par l'étain. . . . .	} 5 ,5
3°. Un sel végétal déliquescant, à base de potasse, commun dans les plantes. . . . .	
4°. Une matière végétale blanchâtre, peu connue. . . . .	0 ,5
	20 ,6

Cet extrait ne contient qu'une très-petite quantité d'acétate de potasse et point de sel à base d'ammoniaque.

V. *Analyse de l'extrait de Belladone.* *Atropa belladona.*

Il résulte de l'analyse de cette plante par M. Vauquelin, que son extrait contient :

- 1°. Une matière animale insoluble dans l'alcool;
- 2°. Une substance animalisée amère et nauséabonde;
- 3°. Plusieurs sels à base de potasse, savoir : beaucoup de nitrate, du muriate, du sulfate, de l'oxalate acidulé et de l'acétate.

VI. *Analyse de l'extrait de Nicotiane.* *Nicotiana tabacum.*

D'après le même chimiste, qui a analysé la nicotiane, son extrait doit contenir :

- 1°. Du malate de chaux avec excès d'acide;
- 2°. De l'acide acétique;
- 3°. Du nitrate et du muriate de potasse en quantité notable;
- 4°. Une matière rouge peu connue, peu soluble dans l'alcool et dans l'eau, qui se boursoffle considérablement au feu;
- 5°. Du muriate d'ammoniaque;
- 6°. Enfin un principe âcre, volatil.

VII. *Analyse de l'extrait de Valériane.* *Valeriana officinalis.*

En partant de l'analyse de la racine de valériane, publiée par M. Trommsdorff, 3 onces 4 gros d'extrait seroient composés :

- 1°. Extractif particulier, 2 onces.
- 2°. Extrait gommeux. . 1 once 4 gros.

Il est à noter que le principe que M. Trommsdorff a désigné sous le nom d'*extractif particulier*, est un corps insoluble dans l'alcool, formant des précipités avec les sels de plomb, d'argent, de mercure et d'antimoine, mais ne précipitant point le sulfate de fer ni la dissolution d'alun. On pourra encore ici

remarquer l'abus que l'on a commis à l'égard de l'extractif. Au reste, je me suis assuré que l'extractif de valériane étoit abondamment précipité par l'infusion de noix de galle.

SECOND GENRE.

*Extraits azotés très-amers.*

I. *Analyse de l'extractif de Concombre sauvage.* Momordica elaterium.

Cette plante pourvue de ses fruits a été pilée dans un mortier; le suc exprimé et soumis à la chaleur de l'ébullition, s'est clarifié de lui-même, il s'en est séparé une assez grande quantité d'albumine coagulée et de matière colorante verte, que le filtre a séparée de la liqueur; celle-ci étoit d'une couleur ambrée; elle a manifesté les effets suivans avec quelques réactifs. *Teinture bleue de tournesol.* Couleur rouge. *Sulfate de fer.* Couleur verte foncée. *Acétate de plomb.* Précipité floconneux abondant, d'une couleur blanche. *Nitrate de mercure.* Précipité blanc fort abondant, soluble dans l'acide nitrique. *Nitrate d'argent.* Précipité floconneux léger de muriate d'argent. *Infusion aqueuse de noix de galle.* Dépôt floconneux. *Alcool.* Idem. *Alun.* Rien d'apparent; mais en ajoutant au mélange un alcali, il se fait un précipité d'une belle couleur jaune. *Oxalate d'ammoniaque.* Précipité abondant. *Muriate de chaux.* Rien d'apparent. *Alcalis.* Troublent la liqueur et augmentent l'intensité de la couleur jaune.

*Évaporation du suc de Concombre sauvage; action de l'alcool sur son extractif.*

Ce suc filtré s'est troublé pendant les progrès de son évaporation, et a laissé déposer un sédiment blanchâtre, assez abondant, qu'on n'a point séparé de la liqueur; celle-ci réduite jusqu'à consistance solide, a laissé un extrait rougeâtre; 36 grammes de cet extrait desséché, puis réduit en consistance de miel par l'addition d'un peu d'eau bouillante, ont été traités un grand nombre de fois par l'alcool bouillant, jusqu'à ce que celui-ci ait cessé de se colorer. Les liqueurs alcooliques réunies ont été mises à part pour être examinées. Le résidu de cet extrait insoluble dans l'alcool traité par l'eau, s'est dissous pour la plus grande partie, à l'exception du dépôt dont nous avons déjà parlé, et que nous allons examiner. Quant à la liqueur aqueuse chargée des parties insolubles de cet extractif dans l'alcool, nous y reviendrons plus bas.

*Examen.*

*Examen du dépôt précédent formé pendant l'évaporation du Suc.*

Ce dépôt, bien lavé et desséché, pesoit un peu plus de deux grammes; il étoit blanc et pulvérulent; traité par l'acide nitrique affoibli, il s'y est dissous en grande partie sans effervescence, en laissant une matière animale que je crois de nature albumineuse. Exposé au feu, il noircit et donne une grande quantité de carbonate de chaux; traité par l'eau bouillante, il se dissout en partie et ne laisse rien déposer par le refroidissement; mais par l'évaporation on obtient des pellicules blanches, cristallines, médiocrement solubles.

Ces essais ayant fait reconnoître ce dépôt pour un sel végétal calcaire, on en a traité une certaine quantité avec de l'acide sulfurique affoibli aidé d'une douce chaleur, et on a en effet obtenu un acide végétal assez fort, peu coloré, et par conséquent assez pur. Voici ses propriétés. Il est absolument incristallisable, attire l'humidité de l'air, et ressemble assez à l'acide malique, mais en diffère sous d'autres rapports.

Il produit avec l'acétate de plomb un dépôt très-blanc, floconneux, qui ne se dissout que très-difficilement dans l'acide acétique, mais que quelques gouttes d'acide nitrique font disparaître sur-le-champ.

Il produit à peu près le même effet avec le nitrate de mercure. Cet acide n'occasionne point de changement appréciable dans le nitrate d'argent. En versant de l'eau de baryte dans cet acide, il se forme un dépôt qui se redissout dans la liqueur, si elle contient un très-léger excès d'acide; en l'évaporant dans cet état, on obtient une combinaison acidule, inaltérable à l'air, incristallisable et transparente comme de la gomme. On sait que le malate de baryte est susceptible de cristalliser. Uni à la soude, il donne un sel déliquescant insoluble dans l'alcool.

Avec l'ammoniaque il donne naissance à un sel qui donne des signes de cristallisation, et dans la dissolution duquel le nitrate de baryte et le muriate de chaux ne produisent aucun changement.

Combiné à la chaux, il forme un sel cristallisé confusément, dans lequel l'acétate de plomb forme un dépôt floconneux incomplètement soluble dans une grande quantité de vinaigre distillé, mais disparaissant dans l'acide nitrique affoibli; au reste, ce sel calcaire peut s'unir à un excès de base, et perdre par là une partie de sa solubilité.

Combiné avec la magnésie, il produit une combinaison qui ressemble à de la gomme, mais nullement déliquescence comme le malate de magnésie. Même résultats avec l'oxide d'argent et de manganèse.

Cet acide a, comme on le voit, quelques analogies avec l'acide malique, mais il en diffère par quelques-unes de ses propriétés.

*Examen des matières solubles enlevées à l'extract de Concombre sauvage par l'alcool bouillant.*

Ces liqueurs alcooliques réunies, ainsi qu'on l'a dit, ont laissé déposer par le refroidissement une grande quantité de nitrate de potasse. Ce sel pesoit deux grammes, mais il étoit mêlé à une petite quantité d'une matière animale insoluble dans l'alcool. La liqueur évaporée en partie a encore fourni de ce sel; en poussant l'évaporation jusqu'à siccité, on a obtenu 14 grammes 5 décigrammes d'une matière qui a offert les propriétés suivantes.

Elle est d'un brun rougeâtre, d'une saveur extrêmement amère; broyée avec la chaux elle n'a donné aucun indice de la présence de l'ammoniaque; elle ne contenoit point non plus d'acétate de potasse, mais du nitrate de potasse et une petite quantité de matière animale peu sapide, susceptible d'être précipitée par les dissolutions de plomb. Pour la débarrasser de ces substances étrangères, je l'ai fait redissoudre dans l'eau; j'ai versé avec ménagement dans la liqueur de l'acétate de plomb, jusqu'à ce qu'il n'en troublât plus la transparence, j'ai ajouté ensuite, après avoir filtré, de l'acide tartarique qui, en éliminant l'excès de plomb, a formé en même temps avec la potasse un sel acidule peu soluble; la liqueur évaporée en consistance de miel a été traitée par l'alcool; celui-ci a laissé après son évaporation le principe actif amer de l'élatérium beaucoup plus pur qu'auparavant; dans cet état il ne trouble point les dissolutions métalliques, mais il est précipité abondamment en gros flocons par l'infusion de noix de galle; mis à digérer avec l'éther, il s'en dissout une petite quantité.

L'eau de baryte ne produit aucun changement avec ce principe amer, ainsi que le sulfate d'alumine; mais en ajoutant un alcali à ce dernier mélange, il se dépose une laque jaune. Le sulfate de fer ajouté à sa dissolution aqueuse, lui communique une couleur beaucoup plus foncée. Soumis à la distillation, il a donné du carbonate d'ammoniaque et un charbon abondant, extraordinairement raréfié, contenant du muriate et du carbonate de potasse. Ce prin-

cipe distillé presque jusqu'à siccité avec de l'acide nitrique, et le résidu délayé dans l'eau, n'a point offert de sédiment particulier, seulement on a obtenu une liqueur jaune, amère, qui a fourni une grande quantité d'acide oxalique. Au reste, ce principe actif animalisé, très-amer, qu'on ne sera pas tenté, je pense, de confondre avec l'extractif, paroît exister dans plusieurs plantes, comme nous le verrons.

*Examen du résidu de l'extract de Concombre sauvage épuisé par l'alcool bouillant.*

On se rappelle que ce résidu traité par l'eau s'est dissous en partie, à l'exception du sel végétal calcaire dont nous avons fait connoître la nature; mais la liqueur en retenoit encore en dissolution; pour l'en séparer, on y a versé avec précaution de l'acide oxalique, qui y a formé un précipité d'oxalate de chaux qui a été chauffé au rouge et pesé. La liqueur évaporée ensuite en consistance d'extract, puis traitée par l'alcool, a fourni l'acide auquel on a restitué la chaux précipitée par l'acide oxalique, et il en est encore résulté environ 5 décigrammes de sel acidule, qui a refusé de cristalliser, mais qui étoit de même nature que les 2 grammes de celui dont nous avons parlé précédemment. Le résidu insoluble dans l'alcool, ainsi privé du sel calcaire, pesoit 13 grammes 5 décigrammes après avoir été bien desséché: il contenoit un autre sel à base de potasse et une substance animalisée qui en formoit la plus grande partie. Celle-ci étoit d'un brun rougeâtre, d'une saveur un peu salée, mais point désagréable; redissoute dans l'eau, elle a donné avec l'infusion de noix de galle un dépôt divisé et abondant; avec l'acétate de plomb un magma abondant peu coloré, ainsi qu'avec le nitrate de mercure, mais aucun changement avec le sublimé corrosif; avec le nitrate d'argent un dépôt léger, avec le sulfate de fer une couleur verte foncée. Cette matière soumise à la distillation, a produit un liquide ammoniacal et une huile brune, épaisse; le charbon resté dans la cornue étoit extrêmement bouillonné; incinéré, il a fourni du sulfate de potasse, et une quantité notable de potasse, qui étoit combinée en partie à l'acide végétal examiné précédemment. J'ai reconnu ce sel végétal à base de potasse dans la matière animalisée insoluble dans l'alcool, en la faisant redissoudre dans un peu d'eau, et en y ajoutant de l'acide tartarique qui, en formant avec la potasse un sel acidule peu soluble, en a dégagé l'acide que j'ai extrait de la matière animalisée par l'alcool. J'estime que ce sel végétal à base de potasse peut être évalué à

environ 1 gramme; reste donc 12 grammes 5 décigrammes pour la matière animalisée insoluble dans l'alcool. Au reste, l'élatérium ne contient point de résine, et je ne sais d'après qu'elle expérience les anciens chimistes ont supposé que c'était un extracto-résineux. En résumant les produits obtenus dans cette analyse, on trouve que 56 grammes d'extrait de concombre sauvage ou élatérium, sont composés de

1°. Principe actif animalisé très-amer, soluble dans l'alcool. . . . .	14 <sup>gram</sup> 5
2°. Principe animalisé, insoluble dans l'alcool. . . . .	12 ,5
3°. Sel calcaire contenant un acide végétal commun dans les plantes. . . . .	2 ,5
4°. Sel à base de potasse contenant le même acide. . . . .	1 ,0
5°. Nitrate de potasse. . . . .	2 ,5
6°. Sulfate de potasse, muriate de potasse et perte,	3 ,0
	<hr/>
	56 ,0

Ainsi la plante entière contient les mêmes principes, plus de l'albumine, de la fécule verte, de la fibre ligneuse, mais rien qui puisse être comparé à l'extractif.

### II. *Analyse de l'extrait de Treffle d'eau.* Menyanthes trifoliata.

M. Trommsdorff a analysé cette plante; son extrait doit contenir, d'après les résultats de ce chimiste,

- 1°. Un principe très-amer légèrement azoté,
- 2°. Une substance animale soluble dans l'alcool,
- 3°. Une gomme brune,
- 4°. De l'acide malique libre,
- 5°. De l'acétate de potasse,
- 6°. Une fécule blanche particulière.

### III. *Analyse de l'extrait de Noix vomique.* Strychnos nux vomica.

Il résulte de l'analyse que Braconnot a faite de cette semence, que son extrait contient:

- 1°. Une matière animalisée extraordinairement amère,
- 2°. Une matière animalisée peu sapide,
- 3°. De la fécule amidonnée,
- 4°. Un acide végétal uni à la potasse,
- 5°. Du sulfate et du muriate de potasse.

(La suite au prochain Cahier.)

---

ESSAY ON THE ORIGIN, PROGRES AND PRESENT  
STATE OF GALVANISME, ETC.

## ESSAI

SUR L'ORIGINE, LES PROGRÈS ET L'ÉTAT PRÉSENT  
DU GALVANISME,

Contenant des Recherches expérimentales et théoriques sur les  
principales doctrines offertes pour l'explication de ce phéno-  
nomène, et la base d'une nouvelle Hypothèse;

PAR M. DONAVAN DE DUBLIN.

(Premier Extrait par H. M. GAULTIER de CLAUBRY.)

---

LA découverte du Galvanisme est, sans contredit, celle qui a procuré à la Physique et à la Chimie les plus précieux moyens d'expériences; aussi depuis que Volta a fait connoître l'ingénieux instrument qui porte son nom, les découvertes se sont multipliées d'une manière surprenante. Les discussions qui se sont d'abord élevées entre les savans sur la nature du fluide galvanique, ont été utiles en ce point, qu'elles ont déterminé un grand nombre de recherches qui ont conduit à des résultats importans. Depuis long-temps l'opinion est bien arrêtée sur cette matière, et il est prouvé que le fluide galvanique n'est pas d'une nature particulière, et que tous les phénomènes observés proviennent de l'électricité développée par de nouveaux moyens.

Mais en admettant cette vérité, on a fait diverses théories qui sont plus ou moins susceptibles d'expliquer tous les phénomènes du Galvanisme: chacune d'elles se trouve appuyée sur des observations; mais M. Donavan ne trouvant pas qu'elles satisfissent à toutes les conditions, a développé les bases d'une nouvelle hypothèse pour le soutien de laquelle il a fait des recherches que nous aurons occasion de citer.

L'ouvrage de M. Donovan comprend l'histoire du Galvanisme, une critique des diverses théories proposées, et les bases d'une hypothèse nouvelle, ce qui forme trois grandes divisions.

L'auteur divise en trois classes distinctes les phénomènes du galvanisme ; 1°. les effets physiologiques sur les animaux ; 2°. les effets physiques et chimiques sur la matière inorganique ; 3°. les phénomènes découverts par l'application du principe général dérivé de la connoissance de son action chimique.

Avant la véritable époque du Galvanisme, on avoit plusieurs fois observé des faits qui dépendent évidemment de cet agent, et qui auroient pu conduire à l'importante découverte que fit postérieurement Galvani, s'ils eussent été suivis avec le soin convenable.

M. Donovan a fait de l'exposé de ces phénomènes la première période de son historique, qui se trouve ainsi divisée en quatre époques principales.

La seconde renferme le temps qui s'est écoulé entre la découverte des contractions musculaires effectuées par l'action de deux métaux, et la découverte des appareils galvaniques.

La troisième comprend les développemens graduels des pouvoirs physiques et chimiques des appareils galvaniques.

La quatrième enfin, contient des généralités sur les effets chimiques du Galvanisme et les découvertes qui ont été faites par l'application de ce principe général.

Les faits observés pendant la première période, qui comprend 87 ans, sont très-peu nombreux.

Duverney avoit vu qu'en irritant avec un scalpel les nerfs d'une grenouille récemment tuée, les parties inférieures éprouvoient des convulsions.

Priestley ayant donné à un rat une forte décharge électrique, l'animal mourut à l'instant, après avoir éprouvé une convulsion générale.

Sultzer observa que quand un morceau de plomb et un d'argent sont en contact entre eux et avec la langue, on ressent une saveur particulière que ne font pas éprouver ces métaux séparés.

Un jeune étudiant disséquant une souris, reçut, en touchant un nerf avec le scalpel, une commotion qui l'étourdit pendant un quart d'heure.

Enfin, le Rév. A. Bennet trouva que certains métaux deviennent,



après le contact seulement, sensiblement électriques; et Cavallo le démontra d'une manière plus étendue.

On fit si peu d'attention à ces divers faits, qui pouvoient cependant conduire à d'importantes découvertes, ou au moins servir en quelque chose à l'hypothèse de Galvani, que l'on n'en parla que long-temps après qu'il eût publié ses recherches.

La seconde période, qui n'est à proprement parler que la première de l'histoire du Galvanisme, comprend 7 années; elle commence par l'exposition des expériences de Galvani.

En 1791, ce physicien italien, dans une suite de recherches sur l'action de l'électricité sur les animaux, observa des contractions dans des grenouilles disséquées, placées sur une table, lorsqu'on touchoit un nerf et qu'une personne tiroit en même temps une étincelle de la machine électrique; il vit aussi qu'en attachant les nerfs des grenouilles à un conducteur élevé au-dessus de la maison, les muscles des jambes communiquant avec le sol, lorsqu'il passoit sur la maison un nuage électrisé, les grenouilles éprouvoient des convulsions. Enfin, des grenouilles suspendues à la palissade de fer d'un jardin, éprouvoient souvent des convulsions.

Des expériences aussi curieuses ne pouvoient manquer d'attirer l'attention des savans. A peine furent-elles connues, que de toutes parts on s'empressa de les répéter. Spallanzani, Humboldt, Fontana, Pfaff, Valli, Bridon, Monro, les étudièrent et s'efforcèrent d'expliquer ces singuliers phénomènes par diverses théories d'électricité animale, de fluide *sui generis*; mais jusque-là ces recherches n'avoient que l'intérêt de la nouveauté ou de la singularité; heureusement Volta s'en occupa, et dès-lors cette découverte changea de face: il considéra les phénomènes comme produits par l'action de l'électricité développée par le contact de deux métaux différens; et cette manière d'envisager les phénomènes le conduisit à la formation de cet instrument si fécond en découvertes, et qui porte son nom.

Ces expériences de Volta ne suffirent pas encore pour faire abandonner les théories d'électricité animale que Galvani et plusieurs physiciens appuyèrent par des expériences ingénieuses, mais qui ne servirent qu'à soutenir un instant ce frêle édifice. La plupart de ceux qui adoptèrent l'explication de Galvani, la modifièrent plus ou moins. Vassali-Eandi, Fowler, Marsigli, Graepengiesser, Smuch, Giulio, Rossi, Aldini, Robison, Wells,

Creve, Fabroni, Ash, Reinhold publièrent sur ce sujet des recherches dans lesquelles on trouve beaucoup de faits intéressans, mais qui en général sont liés par des hypothèses abandonnées depuis long-temps.

La construction de la pile forme véritablement une ère nouvelle; et ce n'est que depuis ce moment que la découverte de Galvani peut être considérée comme une source de précieux moyens d'analyse.

La troisième période, qui comprend quatre années, est fort remarquable à cause de l'examen particulier que l'on fit du nouveau mode de développement de l'électricité, dont on étudia les lois avec beaucoup de soin.

Volta continuoit toujours ses importantes recherches, et mettoit la dernière main à sa découverte.

Nicholson et Carlisle observèrent la décomposition de l'eau par le fluide galvanique; Cruickshank vit qu'il se développoit dans les expériences un acide et un alcali; Henry remarqua la décomposition des acides par le même moyen; Haldane détermina le pouvoir des divers métaux pour produire l'électricité galvanique; Davy, portant dans ce genre de recherches sa sagacité ordinaire, observa beaucoup de faits importans sur le développement de l'électricité par le contact de deux métaux avec un liquide ou d'un métal avec deux liquides différens.

Brugnatelli et Robertson regardèrent le fluide galvanique comme un acide. Lehot et Gautherot étudièrent les lois du développement de ce fluide.

Wollaston prouva l'identité de l'électricité galvanique avec celle que l'on développe par les moyens ordinaires.

Helwig, Twart, Bourguet, Hermann, Tromsdorff, Simon, Van Marum étudièrent la combustion des métaux par le fluide galvanique.

Biot et F. Cuvier observèrent qu'il y a de l'oxigène absorbé par la pile pendant qu'elle agit, mais qu'elle a cependant une action indépendante de l'oxigène. Pepys et Desormes virent aussi l'action de l'oxigène sur la pile.

Bostock, Fourcroy, Vauquelin et Thenard, Cuthbertson apportèrent des modifications à la théorie de Volta.

Lagrange construisit une pile avec des couches alternatives de muscles et de cerveau, avec des disques de chapeau humectés d'eau salée.

Jordan et Ritter annoncèrent que l'eau est décomposée par les pôles d'un aimant; mais les expériences furent répétées sans succès.

Van Marum trouva qu'un contact momentané d'une bouteille de Leyde avec la pile, la chargeait assez pour donner le *maximum* de charge.

Ritter, Bouvier, Jorjoigne, Humboldt, Fowler virent que des rondelles de glace bien sèches employées au lieu du corps humide, empêchent toute action.

Larcher, Daubencourt et Zanetti observèrent l'action du Galvanisme sur quelques produits des animaux.

Fourcroy, Vauquelin et Thenard remarquèrent que les effets de la pile sur les animaux, sont en raison du nombre de plaques, tandis que sur les métaux ils sont en proportion de la grandeur.

La quatrième époque, la plus brillante à cause des nombreuses découvertes opérées par le moyen de la pile, commence en 1804 et s'étend jusqu'en 1813. Elle commence par les importantes recherches de Berzelius et Hisinger sur la séparation des élémens des corps au moyen de la pile; recherches qui ont conduit à la décomposition des alcalis, et à une suite très-curieuse de résultats.

Cruikshank, Grothius observèrent plusieurs faits singuliers à ce sujet; Pacchiani annonça la décomposition de l'acide muriatique; mais la Société galvanique de Paris prouva que c'étoit une erreur due au muriate de soude contenu dans l'eau.

Enfin Davy, en continuant les expériences de Berzelius et Hisinger, fut assez heureux pour parvenir à la décomposition des alcalis, et rendit par là un service distingué à la Chimie, qui s'enrichit ainsi d'un des moyens les plus puissans d'analyse.

Erbman fit des observations intéressantes sur l'isolation des pôles de la pile par diverses substances; Children détermina l'action des piles à grandes plaques et en construisit une d'une surface énorme.

Deluc construisit une pile sans élément humide, qu'il remplaçoit par du papier, et crut que l'humidité n'étoit pas nécessaire pour le développement de l'électricité.

Enfin, Berzelius, Davy et Ørstedt proposèrent des théories pour l'explication des phénomènes produits par la pile.

Tels sont les objets sur lesquels M. Donavan donne des détails dans cette première partie de son ouvrage; il trace cet historique avec assez d'exactitude, quoique beaucoup de sources ne soient qu'indiquées et d'autres entièrement omises. En général, cette

histoire donne une idée assez exacte de l'état des connoissances à chacune des époques dont l'auteur s'est occupé, quoique la seconde période pendant laquelle on fit en Italie un grand nombre de recherches sur les premières expériences de Galvani, laisse beaucoup à désirer.

Depuis l'époque où M. Donavan termine son historique, on a publié quelques observations importantes.

M. Biot a fait voir que la quantité d'électricité que donne une pile est la même lorsqu'au lieu de drap mouillé, on se sert de disques de nitrate de potasse secs; mais qu'il y a une différence considérable dans la vitesse du chargement. C'est pour cela que la pile de Zamboni, dont nous allons parler, donne la même quantité de tension, mais ne produit aucun des effets chimiques ou physiologiques de la pile ordinaire. Zamboni construisit avec des disques de papier doré saupoudrés d'oxide de manganèse en poudre, une pile qui donne des étincelles et peut charger une batterie; mais qui, par la lenteur avec laquelle le fluide électrique s'y meut, ne peut produire aucun effet chimique.

Cette pile ne contient aucun élément humide en apparence; c'est le papier dont l'eau hygrométrique remplit cette fonction; car en faisant dessécher fortement le papier, la pile ne produit plus aucun effet; mais à mesure qu'il attire l'humidité de l'air, l'électricité commence à s'y développer.

Enfin, Zamboni a observé que l'on pouvoit construire une pile nouvelle avec une feuille d'étain et de l'eau distillée; mais il faut pour cela que la lame de zinc touche inégalement deux portions d'eau différentes. On peut construire par ce moyen une pile nouvelle qui, par sa forme, ressemble beaucoup à l'appareil qui a été désignée par Volta sous le nom de *chaîne de tasses*.

On prend une feuille d'étain que l'on coupe en lames carrées avec un petit appendice; on dispose sur une table autant de verres de montre que l'on veut; on y verse de l'eau distillée et on y place les losanges d'étain, de manière que le corps soit dans un verre et l'appendice dans le suivant, et ainsi de suite; de cette manière, chaque feuille d'étain touche inégalement deux portions d'eau différentes, et le corps de l'une se trouve dans la même cuve que l'appendice de la seconde. Cette pile donne des signes très-sensibles d'électricité.

(La suite au Cahier prochain.)

---

## ANALYSE DE L'IOLITHE;

PAR LÉOPOLD GMELIN,

Docteur en Médecine, Professeur à Heidelberg.

---

L'IOLITHE ou le dichroïte est du petit nombre de ces substances minérales qui, quoique connues depuis long-temps, ont encore échappé à l'analyse chimique. Néanmoins elle en est devenue d'autant plus digne, que M. Cordier, dans un Mémoire très-intéressant (1), avoit démontré tant sa nature particulière, que son analogie avec l'émeraude. Il étoit donc curieux de rechercher si l'analyse chimique de cette substance s'accorderoit avec les observations tirées de sa structure et de ses caractères physiques, et principalement si elle contenoit aussi de la glucyne.

Je dois à la bonté de MM. Haüy et Cordier, la portion de ce minéral que j'ai soumise aux recherches suivantes; M. Vauquelin a bien voulu me permettre de les faire dans son laboratoire.

Le minéral, qui venoit du cap de Galtes étoit en grains mêlés de quartz, de mica et de grenat, dont ils furent séparés avec le plus grand soin; cependant il est possible qu'il y soit resté un peu de mica.

### A.

1,204 gramme d'iolithe en morceaux, exposés à une vive chaleur pendant une demi-heure, sont devenus superficiellement brunâtres, et ont diminué seulement de 0,005 gramme, ce qui n'est pas une demi-partie pour cent.

### B.

a) 1,406 gramme d'iolithe pulvérisés, mêlés à cinq parties de nitrate de baryte furent décomposés peu à peu dans un creuset

---

(1) M. L. Cordier, Description du Dichroïte, nouvelle espèce minérale, dans le *Journal des Mines*, février 1809.

de platine. La masse, d'un gris brunâtre, fut dissoute dans l'acide muriatique foible.

Une partie du minéral ne se trouvant pas encore attaquée, on le calcina de nouveau avec un poids convenable de nitrate de baryte, et sa dissolution dans l'acide muriatique fut ajoutée à la première.

Cette dissolution muriatique fut réduite par l'évaporation en poudre sèche jaunâtre, qui, chauffée avec l'acide muriatique étendu d'eau, fut passée sur un filtre. La silice pesoit, après la calcination, 0,599 gramme (1).

b) La liqueur muriatique, après avoir été précipitée par l'acide sulfurique, et séparée du sulfate de baryte par la filtration, fut précipitée par l'ammoniaque et filtrée de nouveau. Le précipité brun fut traité à chaud avec une dissolution de potasse, de laquelle, après la filtration, le muriate d'ammoniaque sépara l'alumine, qui, fortement calcinée, pesoit 0,465 gramme.

c) L'oxide de fer et de manganèse, restant après la dissolution de l'alumine dans la potasse, pesoient, après la calcination, 0,281 gramme. En les dissolvant de nouveau dans l'acide muriatique, il resta quelques parties d'alumine pesant 0,020 gramme. La dissolution fut précipitée à froid par le carbonate de potasse saturé; la liqueur rose surnageante filtrée, déposa, par la chaleur, des flocons bruns d'oxide de manganèse, pesant, après l'essiccation, 0,025 gramme.

En retranchant des 0,281 gramme de matière insoluble dans la potasse, 0,020 gramme pour l'alumine et 0,025 gramme pour l'oxide de manganèse, il resta 0,236 pour l'oxide de fer, ce qui, selon M. Berzelius, indique 0,211 gramme d'oxidule de fer.

d) La liqueur ammoniacale b), concentrée par l'évaporation, donna, par l'oxalate d'ammoniaque, de l'oxalate de chaux qui, bien séché, pesoit 0,067 gramme, ce qui indique, d'après MM. Gay-Lussac et Thenard, 0,025 de chaux.

e) La liqueur séparée de la chaux, qui ne donnoit pas de précipité avec le carbonate d'ammoniaque ajouté à chaud, fut réduite à siccité et calcinée. Il restoit, après cette opération, une

---

(1) Ces quantités ont toujours été déterminées en pesant le filtre seul et ensuite chargé de matière, en calcinant une certaine quantité de la matière, et en calculant d'après cela la perte qu'auroit éprouvée le tout.

masse noirâtre, qui, dissoute dans l'eau, filtrée et évaporée, déposa quelques aiguilles de sulfate de chaux, et cristallisa après toute entière en prismes, qui d'abord furent pris pour du sulfate de magnésie. Ce sel pesoit, après la calcination, 0,240 gramme, ce qui indique, selon M. Berzelius, 0,082 gramme de *magnésie*. Ce sel n'effleurissant pas du tout dans la température ordinaire, et ne donnant aucun précipité avec le muriate de platine, ne paroît contenir ni de la soude, ni de la potasse.

D'après cette analyse, l'iolithe contient :

	sur 1 <sup>er</sup> ,406	sur 100 parties.
Silice, <i>a</i> . . . . .	0,599	42,6
Alumine, <i>b</i> et <i>c</i> . . . . .	0,485	34,4
Magnésie, <i>e</i> . . . . .	0,082	5,8
Chaux, <i>d</i> . . . . .	0,026	1,7
Oxidule de fer, <i>c</i> . . . . .	0,211	15,0
Oxide de manganèse, <i>c</i> . . . . .	0,025	1,7
Total. . . . .	1,427	101,2

## C.

Cette analyse est d'accord dans les points essentiels avec une autre dans laquelle j'avois traité par la potasse 1,122 gramme d'iolithe, et dans laquelle seulement je n'avois pas eu soin, à ce qu'il paroît, de précipiter toute la magnésie. Voilà le résultat de cette analyse :

	sur 1 <sup>er</sup> ,122	sur 100 parties.
Silice. . . . .	0,476	42,0
Alumine. . . . .	0,365	32,5
Oxide de fer. . . . .	0,171	15,2
Magnésie et manganèse, une trace.		
Total. . . . .	1,006	89,7
Perte. . . . .	0,116	10,3

Quant à l'alumine, toutes les expériences auxquelles je l'ai soumise prouvent qu'elle ne contient point de glucyne. L'alumine obtenue dans la dernière analyse fut de nouveau fondue avec de la potasse, et dissoute dans l'acide sulfurique; après avoir fait cristalliser le sulfate de potasse et l'alun, l'eau-mère fut traitée par une dissolution concentrée de carbonate d'ammoniaque pendant plusieurs jours; mais elle fournit, par la filtration,

une liqueur qui se trouble si peu par la chaleur, qu'on peut attribuer cet effet à un peu d'alumine. L'alumine de la première analyse, fondue avec la potasse, dissoute ensuite dans l'acide muriatique et traitée de même avec le carbonate d'ammoniaque, donna le même résultat.

D'après ces expériences, la composition de l'iolithe est tout-à-fait différente de celle de l'émeraude, tant sous le rapport des principes constituans, que par leurs proportions; au contraire, elles font ressortir une grande analogie entre l'iolithe et la tourmaline noire. La tourmaline noire du Saint-Gottard contient, d'après M. Bucholz, 40 silice, 3 alumine, 6 oxidule de fer, 1,7 potasse, 0,06 chaux, 5,9 magnésie et 5 eau. A la vérité, les tourmalines noires analysées par M. Klaproth contiennent plus de potasse, 5 à 6 pour cent, et il paroît que c'est en cela que consiste la différence entre l'iolithe et la tourmaline noire.

En comparant d'un autre côté les propriétés physiques de cette substance avec celles de la tourmaline, on remarque de même plusieurs analogies. Toutes les deux rayent fortement le verre et faiblement le quartz; elles présentent des différences dans leurs couleurs et dans leur transparence, quand le rayon visuel se trouve dirigé ou perpendiculairement, ou parallèlement à l'axe du prisme. Toutes les deux paroissent avoir la simple réfraction (1); enfin elles sont difficilement fusibles en émail grisâtre.

Mais, d'un autre côté, l'iolithe ne s'électrise pas par la chaleur, différence qui n'est pas très - importante; la pesanteur spécifique de l'iolithe est beaucoup moins grande; enfin la structure de ces deux substances, quoique très-analogue, n'est pas la même.

Loin de vouloir décider de la possibilité ou impossibilité de réunir l'iolithe avec la tourmaline, je n'ai voulu que fixer l'attention des minéralogistes sur l'analogie entre ces deux substances, qui, si elles n'appartiennent pas à la même espèce, forment du moins deux espèces, qui, dans le système, doivent être rangées l'une après l'autre.

---

(1) La réfraction de l'iolithe est inconnue; mais celle du saphir d'eau paroît simple, d'après M. Cordier.



## OBSERVATIONS

## SUR LES CORPS ORGANISÉS ANIMAUX

Trouvés vivans dans l'intérieur de corps solides sans communication avec l'air extérieur.

Le *Philosophical Magazine* rapporte, dans son numéro de décembre 1816, que des lézards (1) furent trouvés dans un banc de craie à 50 pieds de profondeur, par un ecclésiastique, à Eden, dans le comté de Suffolk; il les prit d'abord pour des animaux fossiles, tant il lui parurent privés de vie; mais à sa grande surprise, il les vit se mouvoir au moment où il alloit les saisir; il les porta au soleil, dont la chaleur les ranima promptement. Ils avoient la bouche collée par une substance glutineuse, et ils sembloient souffrir beaucoup de cet état; à en juger par les convulsions de leur gorge et les efforts qu'ils faisoient pour écarter leurs mâchoires, on auroit dit qu'ils alloient suffoquer. L'un d'eux fut mis dans l'eau et l'autre laissé dans un lieu sec; le premier parvint à se décoller la bouche et parut se trouver parfaitement à son aise, tandis que l'autre mourut dans la nuit.

La publication de ce fait donna lieu au certificat suivant de deux mineurs, relatif à une découverte du même genre, et qui fut inséré dans le même journal, mois de mars 1817.

Nous soussignés Williams Mills et John Fisher, certifions et déclarons que comme nous étions employés, il y a un petit nombre d'années, dans une mine de charbon de terre appartenant au très-honorable vicomte Budley et Ward, à l'endroit appelé les *Pièces*,

---

(1) Il paroît beaucoup plus probable que c'étoient des salamandres; en effet, les mouvemens convulsifs de la gorge indiquent le mode de respiration de ces animaux, et en outre, l'observation que l'individu mis dans l'eau a survécu, tandis que l'autre est mort, paroît mettre la chose hors de doute; malheureusement l'auteur ne donne aucune espèce de description. (B.V.)

dans la paroisse de Lipton, comté de Stafford, et que nous étions à briser et à rompre le lit de houille appelé  *pierre de houille* , qui est épais d'environ quatre pieds et à cinquante à peu près au-dessous de la surface de la terre, nous avons découvert un reptile vivant, de l'espèce du serpent ou de la couleuvre, couché et roulé sur lui-même, retiré au fond d'une petite cavité creusée dans l'intérieur d'un morceau de houille qui pouvoit peser vingt tonnes. Le reptile, quand on le découvrit, parut véritablement se mouvoir, et bientôt après il sortit du trou en rampant; mais il ne vécut pas plus de 10 minutes après avoir été exposé à l'air. Il mourut, sans avoir été blessé en aucune manière, tandis qu'on brisoit la masse de houille dont l'épaisseur et la solidité ont dû le garantir du contact de l'air. La cavité dans laquelle étoit contenu cet animal étoit assez petite, très-humide au fond, mais ne contenoit point d'eau visible. Le serpent avoit 9 pouces de long; sa couleur étoit cendrée, sombre, un peu marquetée.

Suivent les signatures des deux personnes et celle du magistrat en présence desquels ces faits ont été certifiés sous serment.

Ces exemples récemment observés d'animaux vivans, trouvés dans l'intérieur de masses pierreuses plus ou moins considérables, nous donnent l'occasion bien naturelle de rapprocher tous les faits de même espèce qui sont venus à notre connoissance, afin de voir s'il est possible d'en tirer quelque explication un peu satisfaisante, et surtout d'indiquer quels sont les différens points de vue sous lesquels on doit envisager ce phénomène, et par conséquent quelles sont les précautions à prendre dans ces sortes d'observations, ou dans les expériences que l'on voudroit tenter à ce sujet.

Le plus ancien exemple que je connoisse, est celui rapporté par Baptiste Fulgose, d'un ver vivant trouvé dans un caillou; mais malheureusement nous n'avons point d'autres détails, en sorte qu'il se pourroit que ce ne fût autre chose qu'un mollusque lythophage.

Il en est à peu près de même de celui donné par dom Ulloa, qui dit avoir vu à Madrid deux vers vivans trouvés dans le centre d'un bloc de marbre que devoit employer un sculpteur.

Nous pouvons compter d'avantage sur la découverte de trois œufs trouvés en Italie, dans la pleine épaisseur d'un mur large de trois pieds. On remarqua qu'ils étoient couchés suivant le lit des pierres, scellés et enchâssés de toutes parts par le mortier, qui s'étoit durci; et ce qui parut le plus singulier, c'est que l'un de ces œufs ayant été cassé par un témoin de la découverte, on le

trouva

trouva liquide, avec le blanc et le jaune bien formés, ayant l'odeur et la saveur naturelles, en un mot frais et bons à manger. Ces œufs étoient dans un vieux mur de la sacristie d'un église fort ancienne, dans un bourg près du lac Majeur; or, d'après des preuves historiques, on n'avoit pas touché à ce mur depuis l'époque de sa construction, c'est-à-dire depuis trois cents ans auparavant. Le journal italien qui rapporte ce fait, conclut que ces œufs, qui avoient probablement été mis là par quelque ouvrier par mégarde, se sont conservés trois siècles.

Alex. Tassoni, dans ses Pensées diverses, rapporte un fait à peu près de même nature : il dit qu'on trouva au milieu d'un marbre des environs de Tivoli, une écrevisse vivante, que les ouvriers firent cuire et mangèrent. Mais par ce marbre de Tivoli, il faut sans doute entendre une sorte de tuf ou calcaire d'eau douce, appelé à Rome *travertino*, qui pourroit bien n'être pas très-ancien dans plusieurs de ses parties.

Mais ce sont surtout des crapauds, animaux remarquables par la facilité avec laquelle ils s'introduisent dans les trous profonds et étroits, pour passer la saison d'hibernation, que l'on a le plus souvent trouvés enveloppés ainsi, dans des masses plus ou moins considérables, pierreuses ou ligneuses.

L'un des exemples les mieux avérés, est celui dont les Mémoires de l'Académie de Stockholm donnèrent l'histoire dans l'année 1741, avec une planche représentant l'animal, et la superposition des couchés formant la carrière : en voici l'extrait.

Le 8 mai 1753, dans une carrière de Nybra, diocèse de Wamblingebon dans le Gothland, quinze jours après qu'on eût commencé l'exploitation des couches supérieures, des ouvriers voulant enlever une pierre comprise entre deux fissures, nommées *snide* en terme du pays, et ayant employé à cet effet des maillets et des coins, la rompirent en morceaux, et trouvèrent dans son intérieur un crapaud vivant. L'inspecteur des carrières fut appelé, et c'est lui qui envoya la relation de ce fait à l'Académie. Comme la partie de la pierre qui entourait l'animal étoit tendre, c'est ce qui avoit été cause qu'elle s'étoit brisée, et qu'on ne pût avoir l'empreinte qu'il avoit dû y former. Le crapaud étoit, dit-il, à environ une coudée de profondeur, à trois quarts de coudée d'une fissure et à une coudée de l'autre; il étoit encore couvert des débris de la pierre, dans une immobilité complète, et enveloppé d'une sorte de couche de grains de sable adhérens à la peau. Sa couleur étoit cendrée, noirâtre, tachetée sur le dos, plus pâle en

dessous. Les yeux petits et ronds, étoient couverts d'une pellicule à travers laquelle perçoit une couleur d'or. L'ayant touché avec un bâton, l'animal ferma les yeux comme s'il dormoit, et les ouvrit peu à peu, mais du reste ne remua pas. La bouche n'étoit ouverte qu'au milieu, et dans le reste de son étendue étoit obstruée par une pellicule jaunâtre; on essaya envain de l'ouvrir avec la pointe d'un bâton. Enfin, lui ayant fortement pressé le dos avec le pied, l'animal rejeta une grande quantité d'urine aqueuse par l'anus, et mourut. Tous ces faits sont certifiés par six ouvriers témoins, outre l'inspecteur, et leur moralité attestée par le ministre de Wamblingebon. S. M. Crœberg donne ensuite des détails intéressans sur la nature de la pierre, qui paroît être fort employée en Suède, sous le nom de *Pierre de Gothland*; sur la position relative du banc qui contenoit l'animal, et sur la succession des couches superposées. La première et la plus superficielle, composée de cailloux roulés, calcaires et siliceux, mêlés de quelques coquilles ou débris marins, et même d'ammonites, mais évidemment de transport, étoit à 250 pieds de distance du bord de l'eau, et à 8 ou 9 coudées au-dessus de son niveau. La seconde est formée d'un calcaire très-pesant, jaunâtre ou cendré, fort bon pour faire de la chaux, qu'on est obligé de faire sauter avec de la poudre, et qui paroît comme rempli de petits corps, qu'il compare à des grains d'aneth, de cumin, de poivre; élevée de trois coudées au moins vers la falaise, elle s'abaisse peu à peu en s'approchant du bord de l'eau, où elle n'a plus qu'une à une coudée et demie de hauteur. 3°. Vient ensuite une argile bleue de trois quarts de coudée. 4°. Puis la première couche des meilleures pierres de Gothland, qui n'a qu'une coudée d'épaisseur. 5° et 6°. Enfin, après une couche d'argile très-douce de 9 pouces de haut, vient celle où étoit le crapaud, à 109 coudées du rivage, et qui a 2 à 3 coudées d'épaisseur. Il paroît que son fond est au niveau de la surface de la mer, et qu'il se prolonge assez avant sous les eaux. Elle est solide, très-dense, très-absorbante, composée de petits grains de sable luisans, qui se désagrègent facilement, lorsqu'après avoir été imbibée d'eau, elle vient subitement à être gelée. Tous ces bancs, plus ou moins durs, sont partagés en grands parallépipèdes par des fentes verticales fort étroites, pouvant à peine permettre l'introduction d'une lame de couteau, et qui sont remplies par une argile molle, tenace, propre à dégraisser, dans laquelle on trouve mêlée de la poix limpide fort pure, qui brûle en répandant une odeur semblable à celle du succin. On trouve aussi de cette argile même dans la pierre la plus dure, et souvent avec de petites co-

quilles et de petites racines, ce qui fait penser à S. M. Grœberg, que la pierre dite de Gothland n'a été d'abord que de l'argile, qui, par la succession des temps, et l'accession de la matière lapidifique, s'est convertie en pierre.

Les deux exemples suivans sont tirés de la Dissertation de Le Cat sur les animaux vivans dans les pierres ; mais il ne les a vus ni l'un ni l'autre. Le premier a été observé par M. Peyssonel, qui faisant creuser un puits dans son habitation à la Guadeloupe, trouva et retira lui-même des grenouilles d'un lit de roche et de pétrifications ; et l'autre lui a été rapporté par M. Leprince, sculpteur et académicien de Rouen, qui vit en 1756 à Ecretteville, au château de M. Larivière Tesdo, un petit crapaud logé dans le centre d'une pierre dure, de quatre pieds de long sur deux de large, que des maçons avoient coupée en deux.

Les deux autres observations que nous rapportons ont encore pour objet des crapauds ; mais ils ont été trouvés dans l'intérieur de masses ligneuses. Elles sont l'une et l'autre consignées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris. L'une, de l'année 1719, a été fournie par M. Huber, professeur de Philosophie à Caen, dans une lettre écrite à M. Varignon. L'animal fut trouvé dans un pied d'orme, à trois ou quatre pieds au-dessus de sa racine, précisément au milieu du tissu ligneux, qui étoit très-sain et très-serré. Le crapaud, de grosseur médiocre, étoit bien vivant et maigre ; la cavité qu'il occupoit étoit tout juste assez grande pour le contenir ; il sortit et s'échappa fort vite aussitôt que le morceau de bois fut fendu.

L'autre observation, consignée dans les *Mémoires de l'Académie* pour l'année 1751, Hist., pag. 89, a été communiquée par M. Saignes de Nantes, qui certainement n'avoit pas connu la précédente, quoiqu'elle lui soit presque parfaitement semblable ; le crapaud avoit été trouvé dans le tronc d'un chêne, fort gros à ce qu'il paroît, puisque M. Saignes pense qu'il a dû se conserver sans air et sans alimens depuis 80 à 100 ans.

Je dois encore faire mention des salamandres ou des grenouilles trouvées dans des morceaux de glace ; mais il paroît que, dans ce cas, les animaux communiquent encore avec l'air extérieur par un canal d'une très-grande finesse.

Quant aux animaux de cette classe qu'on trouve assez fréquemment dans le succin ou dans la copal, quoiqu'il soit fort possible et même fort probable que plusieurs y ont vécu un temps plus

ou moins long, je ne connois cependant aucun observateur qui fasse mention qu'on en ait trouvé de vivans. Je dois ajouter au sujet de ces espèces de momifications, qu'il faut toujours se tenir sur ses gardes; car il paroît que depuis long-temps les curieux de ces sortes d'objets d'histoire naturelle sont sujets à être trompés; en effet, Bartholin parle d'une grenouille que l'on avoit introduite dans un morceau de succin *factice*; peut-être en étoit-il de même de la rainette que Wigand, *Hist. succin. Boruss.*, dit avoir vue dans un morceau d'ambre. M. Desmarest m'a dit avoir vu une petite sole que l'on avoit aussi introduite dans un morceau de cette substance; j'ai cependant observé dans la collection de M. le professeur Faujas, une jolie espèce de jecko à quatre doigts, que je ne connois encore vivante que dans l'Inde, et qui est ainsi prise dans un morceau d'ambre jaune, mais sans aucune apparence de supercherie.

D'après ces différentes observations, dont aucune, comme on le voit, n'a été faite *de visu* par un naturaliste instruit et en état de scruter toutes les difficultés du problème, comme la véritable nature de la pierre, son gissement direct et relatif, l'espèce bien déterminée de l'animal, et surtout si bien certainement il n'y avoit aucune communication actuelle ou ancienne avec l'extérieur, on voit cependant que ce sont toujours des corps organisés animaux étant naturellement ou pouvant passer aisément à l'état de vie presque latente, ou dans un état presque complet de torpeur : c'est ce qui permet, jusqu'à un certain point, de concevoir le phénomène, ou au moins doit empêcher de le rejeter sans un nouvel examen. Il est en effet généralement admis que des graines enfoncées à de grandes profondeurs ou mises dans des circonstances où elles n'ont pas le contact de l'air, peuvent rester un temps considérable sans germer et sans perdre leur faculté germinatrice. On sait également à n'en pas douter, que les œufs d'oiseaux sont presque dans le même cas, et l'on a même imaginé un procédé pour les conserver très-long-temps. Les expériences de Réaumur sur les insectes à l'état de larve, prouvent également qu'on peut retarder leurs évolutions ou développemens. Un animal engourdi ou en état d'hibernation, peut être conservé plus ou moins long-temps dans cet état, si l'on peut prolonger toutes les circonstances qui semblent avoir déterminé cet engourdissement. On ne peut transporter ce raisonnement aux fœtus des mammifères, parce qu'ils ne sont pas indépendans de leur mère. Ainsi, en admettant comme

certaines les observations que nous venons de rapporter, ou pourroit peut-être arriver à une explication probable. Le Cat, dans le Mémoire que nous avons cité plus haut, est le premier qui l'ait tenté; il a fait voir que l'idée d'un germe conné, pour ainsi dire, avec les matériaux des rochers dans lesquels on a trouvé ces animaux, est inadmissible, parce qu'il avoit besoin d'être fécondé. Quoique plus porté à penser que le défaut de mouvemens, de circonstances excitantes, surtout de communication avec l'air extérieur et de toute espèce d'activité, ait pu ralentir considérablement leurs mouvemens de décomposition, et par conséquent prolonger la durée de leur existence, il ne peut penser qu'ils soient à l'état d'animaux aussi ancien que les rochers qui les renferment; en sorte que son opinion est qu'ils se sont conservés pendant un temps beaucoup plus long à l'état d'œuf ou de germe qu'à celui d'animal parfait. Je ne connois que Hérisson qui ait encore cherché à faire des expériences à ce sujet. Il paroît qu'il avoit imaginé de former, pour ainsi dire, des espèces de pierres artificielles qu'il composoit de petits cubes de plâtre, au milieu desquels il plaçoit le crapaud ou la grenouille sur laquelle il vouloit faire l'expérience. Les résultats qu'il a obtenus n'ont pu être bien satisfaisans. Je crois cependant (car c'est de mémoire seulement que je cite ce fait) qu'il a réussi sur plusieurs individus, qui ont vécu ainsi plus d'un an sans aucune espèce de nourriture.

Les précautions à prendre pour constater les faits analogues à ceux rapportés dans cette Note, consistent essentiellement à bien juger la nature du corps dans lequel l'animal seroit renfermé, à scruter avec beaucoup d'attention s'il n'y a point actuellement de communication de la cavité avec l'extérieur, ou s'il ne seroit pas possible qu'il y en eût eu autrefois qui se seroit détruite; à bien déterminer la distance de la cavité à la surface supérieure ou latérale, le gissement ou la superposition des couches, et leur nature; enfin, à bien examiner l'espèce d'animal et à déterminer son identité d'espèce avec celles connues dans le pays où elle auroit été trouvée; enfin à noter l'époque de l'année, et l'état dans lequel seroit découvert l'animal, qu'il faudroit soigneusement conserver.

Les précautions à prendre pour instituer des expériences concluantes, consisteroient spécialement à choisir les animaux engourdis ou près de s'engourdir, et par conséquent en automne,

à diminuer graduellement leur communication avec l'extérieur, à les placer dans une profondeur assez considérable pour que la température fût toujours uniforme, et dans une enveloppe assez épaisse, dont la nature fût plutôt humide que sèche, et surtout qu'absorbante; car c'est la sécheresse qui a une influence plus pernicieuse sur les reptiles à peau nue; et en un mot, qui n'ait aucune action sur les animaux, que celle de les mettre complètement à l'abri de l'action des circonstances extérieures.

Si l'on obtenoit ainsi des observations certaines confirmées par des expériences bien raisonnées et bien exécutées, ce qui est plus rare qu'on ne pense, on pourroit essayer de donner l'explication de ces faits, jusque-là trop problématiques pour un grand nombre de personnes, pour ne pas craindre de renouveler la fameuse histoire de la dent d'or.

(H. BV.)



---

---

## PROPOSITION

### D'UNE NOUVELLE FAMILLE DE PLANTES;

PAR M. HENRI CASSINI (1).

---

LA nouvelle famille de plantes que je propose aux botanistes, sous le nom de *boopidées*, doit être placée entre la famille des synanthérées et celle des dipsacées. Je ne connois encore que trois genres qui puissent être rapportés avec certitude à cette nouvelle famille: le *calycera*, genre établi par Cavanilles; le *boopis* et l'*acicarpha*, établis par M. de Jussieu.

Les botanistes classent ces trois genres dans la famille des synanthérées. Cependant on a déjà élevé des doutes sur la classification du *calycera*. M. Coréa ayant observé dans cette plante un embryon droit situé au centre d'un albumen charnu, M. Decandolle en a conclu qu'elle devoit être placée, non parmi les synanthérées, mais plutôt parmi les dipsacées. Mais M. Decandolle lui-même, comme les autres botanistes, n'a point fait difficulté d'admettre le *boopis* et l'*acicarpha* dans la famille des synanthérées, et dans l'ordre des cinarocephales: il a rangé le premier dans sa tribu artificielle des échinopées, et le second dans celle des gundéliacées. Je dois dire, cependant, que dans la Flore du Pérou, le *boopis balsamitofolia* est décrit sous le nom de *scabiosa sympaganthéra*, ce qui prouve que son affinité avec les dipsacées avoit été sentie.

M. de Jussieu ayant bien voulu me permettre, avec sa complaisance ordinaire, d'examiner toutes ces plantes dans son herbier, je fus frappé, dès le premier coup-d'œil, de la ressemblance des trois genres dont il s'agit, ainsi que de leur analogie mixte avec

---

(1) L'auteur croit devoir publier ici son Mémoire tel qu'il l'a lu à l'Académie des Sciences le 26 août 1816, et s'abstenir d'y insérer plusieurs additions importantes qu'il a faites à son premier travail.

les deux familles entre lesquelles je propose de les placer. L'analyse de quelques fleurs, que j'ai faite avec tout le soin dont je suis capable, a pleinement confirmé cet aperçu, et m'a convaincu que les *calycera*, *boopis* et *acicarpha* devoient constituer une nouvelle famille très-distincte, à laquelle j'assigne les caractères suivans.

Les fleurs sont disposées en calathide, laquelle est flosculeuse, uniforme, multiflore, munie d'un involucre ou périclinanthe simple. Le clinanthe porte des paillettes, en nombre égal à celui des fleurs entre lesquelles elles sont interposées. Chaque petite fleur est hermaphrodite, composée d'une corolle, de cinq étamines, d'un style avec son stigmate, et d'un ovaire.

La corolle monopétale, régulière, épigyne, est formée d'un tube cylindrique, long et grêle, surmonté d'un limbe profondément divisé en cinq lobes linéaires; chaque lobe est muni de trois nervures simples, confluentes au sommet, l'une médiaire, les deux autres submarginales.

Les cinq étamines sont composées chacune d'un filet et d'une anthère. Le filet greffé non-seulement au tube de la corolle, mais encore à la base du limbe, a sa partie libre très-courte; il ne paroît pas y avoir d'article antériefère. L'anthère est linéaire, un peu étrécie de bas en haut, obtuse au sommet, canaliculée, arquée en dedans. Le connectif est cylindrique, épais, très-saillant sur la face extérieure; les deux loges sont linéaires, fort étroites; il n'y a point d'appendice apicilaire, ni d'appendices basilaires. Les cinq anthères sont entre-greffées par les bords en leur partie inférieure seulement, libres et écartées l'une de l'autre en leur partie supérieure.

Le style est long, grêle, filiforme, cylindrique, indivis, arqué, flexueux, glabre, terminé par un stigmate très-simple, en forme de petit bouton peu apparent, qui occupe le sommet.

L'ovaire, inférieur à la corolle, adhère par sa base au clinanthe, sans l'intermédiaire d'aucun pédicelle. Il est cylindraccé, turbiné, ou ovoïde, muni de cinq côtes saillantes à sa surface, et qui se prolongent souvent au sommet en autant d'appendices, formant une sorte de calice. La cavité de l'ovaire converti en fruit, est remplie par une graine ovoïde, suspendue au sommet de cette cavité par un très-petit funicule, qui s'insère à côté de la pointe de la graine. Celle-ci renferme, sous une tunique membraneuse, un albumen charnu, épais, dont l'axe est occupé par un embryon cylindraccé, droit. Je suppose que la radicule correspond à l'ombilic, mais je ne m'en suis pas assuré par l'observation directe.

Il résulte clairement de cette analyse, que les boopidées diffèrent essentiellement des synanthérées et des dipsacées, et qu'elles participent des caractères propres à chacune de ces deux familles.

Elles diffèrent des synanthérées, principalement par la forme des anthères qui sont privées d'appendice apiculaire, par la conformation du style et du stigmate, et par la graine, qui est suspendue au sommet de la cavité de l'ovaire, et qui contient un albumen charnu, très-épais.

Elles diffèrent des dipsacées, entre autres caractères, par les nervures submarginales de la corolle, et par la connexion des anthères.

Elles participent des synanthérées et des dipsacées, par la nervation mixte de la corolle, qui offre tout-à-la-fois des nervures médiales et des nervures submarginales, ainsi que par la disposition des anthères, qui sont entre-greffées en leur partie inférieure, libres et même écartées l'une de l'autre dans leur partie supérieure.

Le petit groupe des boopidées formera donc une transition très-naturelle et très-satisfaisante de la famille des synanthérées à celle des dipsacées; et en confirmant leurs rapports, il rendra cette série tout-à-fait indissoluble.

---

# OBSERVATIONS

## SUR L'ORGANE APPELÉ ERGOT

### DANS L'ORNITHORINQUE;

PAR M. H. DE BLAINVILLE.

---

LE 18 mars 1817, on a lu à la Société Linnéenne une lettre de sir John Jameson à M. Macleay, contenant la relation d'une particularité frappante, que présente l'*ornithorinchus paradoxus* de la Nouvelle-Hollande. Sir John Jameson, qui est à présent dans ce pays, blessa un de ces animaux d'un coup de fusil peu chargé. L'homme qui l'accompagnoit alla ramasser l'animal; il eu recut dans le bras un coup de l'éperon dont sa jambe est armée. Le membre enfla en peu de temps. Tous les symptômes qu'offrent les personnes mordues par des serpens venimeux se déclarèrent. Ils cédèrent cependant à l'application extérieure de l'huile et à l'usage intérieur de l'ammoniaque; mais l'homme éprouva longtemps une douleur aiguë, et fut plus d'un mois à recouvrer l'usage de son bras. En examinant l'éperon on le trouva creux, et en le comprimant, on en exprima, dit-on, le venin.

L'observation qu'on vient de lire étoit trop singulière, pour qu'avant de la publier je ne cherchasse pas à étudier l'organisation de cet ergot, et à voir si elle confirmeroit le fait rapporté. Sur ma demande, M. Geoffroy a bien voulu me donner tous les moyens d'arriver à mon but, en mettant à ma disposition les deux individus d'ornithorinque qui existent dans la collection du Muséum, et j'ai trouvé une structure parfaitement en rapport avec ce qu'on devoit attendre.

L'organe qu'on nomme *ergot* dans l'ornithorinque, à cause de la comparaison qu'on en a faite avec l'arme dont le tarse des oiseaux gallinacés mâles est pourvu, est placé cependant assez différemment; il est situé au côté externe et presque tout-à-fait postérieur du pied, à peu près au milieu de l'espace qui sépare

l'extrémité inférieure des deux os de la jambe, en arrière du calcaneum, vers l'astragale, mais sans aucun rapport d'articulation avec les os, n'adhérant réellement qu'à la peau; aussi m'a-t-il semblé évidemment mobile, et se fléchissant en dedans et surtout en arrière. C'est en effet sa direction ordinaire. Sa grosseur, sa longueur et même son état d'acuité offrent, à ce qu'il paroît, assez de variations. Les auteurs sont même d'accord pour admettre qu'il n'existe pas dans les individus femelles. Les uns l'ont regardé comme un véritable *ergot*, et d'autres en font un sixième doigt ou ongle; mais c'est réellement à tort, car c'est un appareil tout-à-fait particulier à ces animaux, et dont on ne trouve rien d'analogue dans aucun autre.

A l'extérieur on ne voit réellement qu'une sorte de pointe cornée, conique, plus ou moins recourbée, adhérente d'une manière assez solide à la peau, qui forme un bourrelet à sa base, et dans laquelle elle est assez profondément entrée, jusqu'à une sorte de rétrécissement fort sensible qui s'y remarque. Vers sa pointe, qui est quelquefois fort obtuse et à la face convexe, est une ouverture ovulaire, assez grande, se prolongeant vers la base en un simple sillon, et par laquelle peut sortir, à ce qu'il paroît, la pointe de l'os dont nous allons parler.

A la base de la face concave de l'enveloppe cornée est une sorte de carène ou de pli, qui est surtout visible à son ouverture au bord de la cavité; la substance qui la compose est comme écailleuse, d'un jaune grisâtre, presque translucide, et en effet fort mince dans toute son étendue, et surtout vers la pointe.

A l'intérieur de cet étui on trouve l'organe véritablement offensif, qui n'en remplit peut-être pas toute la cavité, mais qui est entouré d'une substance blanchâtre, comme muqueuse. Quant à l'organe lui-même, il a à peu près la forme de son étui, mais il est plus subulé, beaucoup plus pointu, et formé d'une substance qui, dans l'état de dessiccation où je l'ai vue, semble comme intermédiaire à l'os et à la corne, mais évidemment plus rapprochée du premier; il étoit assez dur, compacte, jaunâtre, et sa demi-transparence permettoit d'apercevoir un peu son canal intérieur; il y a à sa base un bourrelet rugueux qui sert à son adhérence avec le derme, et son extrémité pointue est terminée par une petite fente ou ouverture oblique très-fine, qui, dans l'état de repos, affleure l'ouverture de la gaine.

Si l'on ouvre avec soin cette espèce de dent, on trouve qu'elle est creuse dans toute son étendue, mais que ses parois, fort minces

à la base, deviennent d'autant plus épaisses, qu'on s'approche davantage de la pointe. Cette cavité renferme un appareil très-probablement venimeux, composé d'une vésicule et d'un canal; la vésicule en forme d'ampoule dont le fond est contre les ligamens des os du pied. Dans l'état où je l'ai vue, elle étoit jaune, fort dure et un peu ridée; cependant il m'a été aisé de reconnoître sa cavité; son extrémité externe se termine insensiblement par un canal étroit, deux fois plus long qu'elle, qui suit le canal dont l'os est creusé, et se termine à l'ouverture de sa pointe.

Il m'a été impossible de m'assurer positivement si les organes que je viens de décrire constituent seuls l'appareil venimeux, ce que je crois cependant fort probable, ou s'il y auroit en outre un organe sécréteur, dont le fluide seroit déposé dans la vésicule pour être ensuite transmis au dehors par le canal et être inoculé par l'éperon osseux, à peu près comme cela a lieu dans les serpens venimeux. C'est une recherche qu'on ne pourra faire avec l'espoir de résultats certains, que sur un individu dans l'état frais, ou au moins bien conservé dans l'esprit de vin. En attendant, il n'est pas douteux que les ornithorinques, et très-probablement les échidnés, ont reçu de la nature un organe défensif venimeux, propre à suppléer à la faiblesse du reste de leur organisation, et surtout de leur système dentaire; mais est-il dirigé contre leurs ennemis, contre les animaux qui doivent leur servir de proie, c'est ce qu'il est jusqu'ici assez difficile de déterminer. Il me semble, cependant, que la première opinion est plus probable. Ce qui paroît certain, c'est qu'un appareil aussi compliqué ne peut être regardé comme un simple appareil de luxe, ou même comme un organe de combat entre les mâles pour la possession des femelles, comme cela a lieu dans les coqs; et enfin, encore moins comme servant seulement à retenir la femelle dans l'acte de la copulation. Et cependant tous les auteurs sont d'accord pour n'admettre ce qu'ils nomment *ergot*, que dans les individus mâles. Je n'ai malheureusement pu étudier cet organe dans l'échidné.

#### *Explication de la planche.*

La figure principale représente une des pattes postérieures, l'animal sur le dos, la tête en avant, l'appareil venimeux étant coupé par un plan parallèle à sa direction. *a* l'aiguillon osseux; *c* l'enveloppe cornée; *d* l'ouverture de sa base. La fig. *b* montre l'*ergot* la corne enlevée, et les rapports de la vésicule *i* avec les ligamens du tarse.







## NOUVELLE LITTÉRAIRE.

*Exposé d'un moyen mis en pratique pour empêcher la Vigne de couler et hâter la maturité du Raisin*; par M. Lambry, Pépiniériste à Mandres, canton de Boissy-Saint-Léger, département de Seine-et-Oise. Brochure in-8° de deux feuilles, avec planches. Paris, 1817. De l'Imprimerie et dans la Librairie de M<sup>me</sup> Huzard, née Vallat-la-Chapelle, rue de l'Éperon Saint-André-des-Arcs, n° 7.

Depuis long-temps M. Lambry s'est occupé de la coulure de la vigne, et en a recherché la cause. Il a cru reconnoître qu'elle provenoit des pluies continuelles qui surviennent lorsque la vigne veut entrer en fleur. Ces pluies lui donnent une trop grande abondance de sève; alors l'enveloppe florale ou la corolle reste collée sur les étamines, celles-ci n'ont plus assez de ressort pour se débarrasser de cette enveloppe; la fécondation se fait mal, et le jeune grain de raisin, loin de profiter, avorte.

Quoi qu'il en soit de cette cause, M. Lambry s'est appliqué à trouver le remède; il l'a long-temps cherché, c'est-à-dire que, pendant nombre d'années, il en a fait une étude obstinée: il a fait des essais multipliés, les uns sans succès, les autres un peu moins rebutans. Enfin, en 1776, il est parvenu à se fixer par une expérience dont le résultat a cessé d'être incertain.

Voici le procédé qui lui a réussi et dont il garantit le succès.

Lorsque la vigne entre en fleur, ou même quand elle est en pleine fleur, il faut faire à l'écorce, soit du jeune bois de l'année, soit de celui de l'année précédente, deux incisions *circulaires* à une ligne de distance l'une de l'autre; puis enlever le petit anneau d'écorce compris entre ces deux incisions.

La place de l'incision doit toujours être au-dessous des grappes. Si l'on opère sur une branche de l'année précédente, on a tout l'espace compris entre les grappes inférieures et la naissance de la branche: on y choisit la place la plus commode pour faire l'incision. Mais quand on opère sur la pousse de l'année, il faut alors placer l'incision au-dessus des deux ou trois yeux ou bourgeons du bas, sur lesquels devra être assise la taille de l'année suivante.

La petite plaie faite sur la branche donne bientôt lieu à la formation d'un bourrelet, qui, en quinze à vingt jours, a recouvert entièrement la portion du bois que l'opération avoit mise à nu; mais cette interception momentanée de la sève a suffi pour assurer les résultats de l'opération, qui sont: 1°. que chaque branche opérée est absolument préservée de la coulure; 2°. que la maturité du fruit est avancée d'au moins huit jours.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

JOURS.	THERMOMÈTRE EXTÉRIEUR CENTIGRADE.			BAROMÈTRE MÉTRIQUE.			THERM. INT. LA MIDI.
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	
	<i>heures.</i>	<i>heures.</i>		<i>heures.</i>	<i>mill.</i>	<i>heures.</i>	
1	à 10 $\frac{1}{2}$ m. +10,60	à 9 s. + 7,50	+10,00	à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . . . 758,50	à 9 s. . . . . 755,50	757,90	9,6
2	à 3 s. +11,25	à 6 $\frac{1}{2}$ m. + 7,25	+10,85	à 10 $\frac{1}{2}$ m. . 756,90	à 10 $\frac{1}{2}$ s. . . 750,50	756,72	9,9
3	à 9 s. +11,50	à 6 $\frac{1}{2}$ m. + 6,25	+ 9,40	à 9 m. . . . . 752,50	à 9 s. . . . . 747,36	752,28	10,0
4	à 3 s. +11,00	à 10 s. + 6,25	+ 7,00	à 9 m. . . . . 746,90	à 3 s. . . . . 743,90	745,08	9,4
5	à midi. + 8,25	à 6 $\frac{1}{2}$ m. + 5,25	+ 8,25	à 9 $\frac{1}{2}$ s. . . . 748,72	à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . . 744,50	746,42	9,5
6	à midi. + 7,60	à 9 $\frac{1}{2}$ s. + 3,75	+ 7,60	à 9 $\frac{1}{2}$ s. . . . 745,12	à 10 $\frac{1}{2}$ m. . . 737,18	737,36	8,7
7	à 3 s. + 8,40	à 6 $\frac{1}{2}$ m. + 3,25	+ 7,10	à 5 $\frac{1}{2}$ s. . . . 747,20	à 6 $\frac{1}{4}$ m. . . . 742,94	743,48	8,3
8	à 9 m. +11,40	à 9 s. + 2,50	+ 9,75	à 9 s. . . . . 749,88	à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . . 737,84	741,20	9,9
9	à 3 s. + 5,10	à 6 $\frac{1}{2}$ m. + 2,50	+ 4,50	à 10 s. . . . . 755,50	à 6 $\frac{1}{4}$ m. . . . 748,40	750,30	8,1
10	à midi. + 8,25	à 6 m. + 1,75	+ 8,25	à 9 s. . . . . 764,14	à 6 m. . . . . 759,36	761,24	8,7
11	à 3 s. + 8,15	à 6 m. + 0,50	+ 7,25	à 10 $\frac{1}{2}$ m. . . 767,50	à 10 s. . . . . 765,64	767,00	9,5
12	à 2 s. +11,75	à 6 m. + 0,50	+10,00	à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . . 763,64	à 9 $\frac{1}{2}$ s. . . . 760,66	762,46	9,2
13	à 3 s. +13,50	à 6 m. + 7,00	+13,25	à 10 $\frac{1}{4}$ s. . . . 762,40	à 6 $\frac{1}{4}$ m. . . . 760,54	761,68	9,7
14	à midi. +12,85	à 9 $\frac{1}{2}$ s. + 6,25	+12,85	à 9 $\frac{1}{2}$ s. . . . 765,36	à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . . 762,56	764,42	10,2
15	à 3 s. + 8,00	à 6 m. + 1,25	+ 7,40	à 9 m. . . . . 766,48	à 10 $\frac{1}{4}$ s. . . . 765,00	766,30	9,7
16	à 3 s. + 9,85	à 6 m. + 0,40	+ 8,25	à 9 m. . . . . 763,92	à 3 s. . . . . 762,94	763,50	9,8
17	à 3 s. + 8,76	à 6 m. + 1,00	+ 6,75	à 9 s. . . . . 766,14	à 6 m. . . . . 764,62	765,64	9,5
18	à 3 s. + 8,40	à 7 m. - 2,00	+ 6,85	à 9 m. . . . . 767,18	à 10 $\frac{1}{2}$ s. . . . 762,60	766,36	9,6
19	à midi. + 9,25	à 6 m. - 0,75	+ 9,25	à 6 m. . . . . 760,32	à 9 s. . . . . 756,16	758,50	9,4
20	à 3 s. + 4,25	à 9 s. - 1,10	+ 3,90	à 10 $\frac{1}{2}$ m. . . 754,54	à 3 s. . . . . 753,80	754,24	8,7
21	à midi. + 4,25	à 10 $\frac{1}{4}$ s. - 0,40	+ 4,25	à 10 $\frac{1}{4}$ s. . . . 756,18	à 6 m. . . . . 752,88	753,84	7,4
22	à midi. + 4,75	à 6 m. - 1,40	+ 4,75	à 9 s. . . . . 758,80	à 6 m. . . . . 757,40	758,08	7,5
23	à 3 s. + 6,75	à 5 m. - 1,75	+ 6,25	à 10 $\frac{1}{2}$ s. . . . 760,80	à 5 $\frac{3}{4}$ m. . . . 758,82	759,38	8,0
24	à 3 s. + 9,60	à 5 m. - 3,00	+ 9,50	à 7 $\frac{1}{2}$ m. . . . 760,72	à 9 s. . . . . 758,96	760,40	8,8
25	à 3 s. +11,10	à 9 s. + 7,00	+10,50	à 9 s. . . . . 758,96	à 3 s. . . . . 755,46	755,78	9,0
26	à 3 s. +14,25	à 5 m. + 3,75	+13,90	à 9 m. . . . . 762,52	à 9 s. . . . . 759,06	761,58	9,7
27	à midi. + 9,00	à 5 m. + 4,00	+ 9,00	à 9 $\frac{3}{4}$ s. . . . 763,88	à 5 $\frac{3}{4}$ m. . . . 758,80	761,08	10,3
28	à midi. +11,50	à 5 m. - 0,55	+11,25	à 9 m. . . . . 762,52	à 4 $\frac{1}{4}$ s. . . . . 760,28	761,50	9,4
29	à midi. +15,00	à 5 m. + 6,00	+15,00	à 9 s. . . . . 762,20	à 5 $\frac{3}{4}$ m. . . . 760,68	761,44	11,5
30	à 3 s. +16,25	à 5 m. +10,25	+15,35	à 10 $\frac{1}{4}$ s. . . . 766,50	à 6 m. . . . . 763,50	765,50	11,2
31	à midi. +11,75	à 9 s. + 6,75	+11,75	à 9 s. . . . . 776,50	à 5 $\frac{1}{4}$ m. . . . 766,60	770,68	11,9
Moyennes.	+ 9,75	+ 2,90	+ 9,03	759,72	755,78	757,85	9,1

## RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure.....	Millim. 776,50	le 31
Moindre élévation du mercure.....	737,18	le 6
Plus grand degré de chaleur.....	+16,25	le 30
Moindre degré de chaleur.....	- 3,00	le 24
Nombre de jours beaux.....	15	
de couverts.....	16	
de pluie.....	11	
de vent.....	31	
de gelée.....	13	
de tonnerre.....	2	
de brouillard.....	22	
de neige.....	1	
de grêle.....	6	

# A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

MARS 1817.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.		
				LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	80	S.-O.		Couvert, léger brouill.	Couvert.	Couvert.
2	69	O. fort.		<i>Idem.</i>	Nuageux.	<i>Pluie.</i>
3	69	S.-O. violent	P.L. à 1 h. 44's.	Nuage., pl. avant le jour.	<i>Pluie.</i>	<i>Pluie</i> par intervalles.
4	88	O fort.		<i>Pluie</i> par intervalles.	<i>Pluie</i> , lég. brouillard.	Quelques éclaircis.
5	73	<i>Idem.</i>	Lune péréigée.	Couv., pl. av. le jour.	Couvert.	Nuageux.
6	76	S.-O. fort.		<i>Pluie</i> , léger brouill.	Nuageux.	Grésil et tonnerre.
7	84	O.		<i>Idem.</i>	Couv., grésil à 1 ½ h.	Couvert.
8	70	<i>Id.</i> fort.		<i>Pluie.</i>	<i>Pluie</i> par intervalles.	<i>Pluie</i> et grésil.
9	87	O.-N.-O.		<i>Pluie</i> par intervalles.	Grésil, tonnerre, neige.	Grésil par intervalles.
10	60	N.-O.	D.Q. à 5 h 3'm.	Nuageux.	Couvert.	Quelques nuages.
11	82	S.		Brouil. épais, gelée bl.	<i>Idem.</i>	Nuageux.
12	52	<i>Idem.</i>		Couvert, br., gel. bl.	Nuageux.	Beau ciel.
13	80	O.		Couvert, brouillard.	Couvert.	<i>Pluie</i> fine.
14	63	N.-E.		<i>Idem.</i> , gelée bl.	Très-nuageux.	Beau ciel.
15	68	<i>Idem.</i>		Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.	Beau ciel, lég. brouil.
16	61	<i>Idem.</i>		Beau ciel, br., gel. bl.	<i>Idem.</i>	Beau ciel.
17	61	<i>Idem.</i>	N.L. à 9 h. 20's.	<i>Idem</i> et glace.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
18	59	S.		Nuageux, brouillard.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
19	76	S.-O.		<i>Idem.</i>	Couvert.	Couvert.
20	76	N.-O.	Lune apogée.	Nuageux, gelée bl.	Tr.-nuag., neige et gr.	Beau ciel.
21	67	N.		Neige, couvert.	Très-nuageux.	Neige; grésil, à 5 <sup>h</sup> , b. c.
22	58	<i>Idem.</i>		Nuageux, brouillard.	<i>Idem.</i>	Beau ciel.
23	64	<i>Idem.</i>		Beau ciel, brouillard.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
24	61	S.-O.		Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Couvert depuis 7 h.
25	89	<i>Idem.</i>		Couvert, brouillard.	<i>Pluie.</i>	Beau ciel.
26	73	S.	P.Q. à 2 h 11'm.	Brouillard épais.	Très-nuageux.	Couvert, <i>pluie</i> à 8.
27	51	N.		Couvert, pl. av. le jour.	<i>Idem.</i>	Beau ciel.
28	60	S.		Nuageux, brouillard.	Couvert.	Couvert.
29	64	S.-O.		Couvert, brouillard.	Très-nuageux.	<i>Idem.</i>
30	74	O.		<i>Idem.</i>	Couvert.	Couvert par intervalles.
31	50	N.-O.		Nuageux.	Nuageux.	Beau ciel.
Moyen. 69						

## RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du	}	N.....	4
		N.-E.....	4
		E.....	0
		S.-E.....	0
		S.....	5
		S.-O.....	7
		O.....	8
		N.-O.....	3

Thermomètre des caves { le 1<sup>er</sup>, 12°,082 } centigrades.  
 { le 16, 12°,081 }

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 52<sup>mm</sup>,10 = 1 p. 11 lig. 1 dixième.

---



---

## TABLE

### DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

---

<i>Suite de l'Examen critique des différentes Hypothèses imaginées pour expliquer l'apparence connue sous le nom de queue ou chevelure des Comètes; par H. Flaugergues.</i>	Pag. 245
<i>Mémoire sur l'Oopas ou arbre au poison, de Java; par M. Horsefield.</i>	259
<i>Mémoire sur le Principe extractif et sur les Extraits en général; par Henri Braconnot.</i>	267
<i>Essay on the origin, progres and présent state of Galvanisme, etc. Essai sur l'origine, les progrès et l'état présent du Galvanisme; par M. Donavan de Dublin.</i>	297
<i>Analyse de l'Iolithe; par Léopold Gmelin.</i>	303
<i>Observations sur les Corps organisés animaux trouvés vivans dans l'intérieur de corps solides sans communication avec l'air extérieur.</i>	307
<i>Proposition d'une nouvelle famille de plantes; par H. Cassini.</i>	315
<i>Observations sur l'Organe appelé ergot dans l'Ornithorinque; par M. H. de Blainville.</i>	318
<i>Nouvelle littéraire.</i>	321
<i>Tableau météorologique; par M. Bouvard.</i>	322

---

---

JOURNAL  
DE PHYSIQUE,  
DE CHIMIE  
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

---

---

MAI AN 1817.

---

---

SUITE DU MÉMOIRE  
SUR LE PRINCIPE EXTRACTIF  
ET SUR LES EXTRAITS EN GÉNÉRAL;

PAR HENRI BRACONNOT,

Professeur d'Histoire naturelle, Directeur du Jardin des Plantes,  
et Membre de l'Académie royale des Sciences de Nancy.

---

TROISIÈME GENRE.

*Extraits Hydro-Azotés très-amers.*

I. *Analyse de l'Opium et de son extrait.*

CETTE substance étant une des plus employées en médecine; en raison de ses éminentes propriétés narcotiques et calmantes, j'ai jugé convenable de la soumettre à un nouvel examen; je m'y suis d'autant plus volontiers déterminé, qu'elle est indiquée comme une de celles qui contiennent le principe extractif.

Tome LXXXIV. MAI an 1817.

Tt

Depuis Beaumé, M. Proust, et surtout M. Desroue (1), ont fait plusieurs expériences intéressantes, qui ont répandu quelques lumières sur cette substance. 15 grammes d'opium du commerce, d'une bonne qualité, coupés par tranches, ont été mis en ébullition avec une certaine quantité d'eau; la liqueur passée bouillante à travers un linge, s'est troublée en refroidissant; on a continué à faire bouillir sur le marc de nouvelles quantités d'eau jusqu'à ce qu'il ait cessé de la colorer; le résidu insoluble étoit poissant; desséché, il pesoit 5 grammes.

L'eau bouillante avoit enlevé par conséquent aux 15 grammes d'opium, 10 grammes de principes solubles que l'on a obtenus par l'évaporation sous la forme d'extrait sec. Cet extrait, traité à plusieurs reprises successives par l'alcool bouillant à 55°, s'est dissous en grande partie, et n'a laissé que 8 décigrammes d'une matière pulvérulente, insoluble dans l'alcool, que nous examinerons plus tard, ainsi que les 5 grammes de marc de l'opium épuisé par l'eau bouillante.

*Examen de l'alcool chargé des principes solubles de l'extrait d'Opium.*

Cette liqueur en refroidissant n'a point laissé déposer de principe cristallisé, comme je m'y attendois; seulement il s'est séparé une matière piciforme qui s'est redissoute en grande partie dans l'eau chaude, en laissant un résidu noirâtre, d'environ 3 décigrammes, soluble dans les acides et dans les alcalis; c'étoit, à ce qu'il m'a paru, une substance résiniforme, dont nous parlerons bientôt. L'alcool contenant les principes de l'opium susceptible de s'y dissoudre a été distillé jusqu'en consistance de sirop; ce résidu ne contenant plus sensiblement d'alcool, rougissoit fortement les couleurs bleues végétales; il étoit troublé par une addition d'eau, qui en précipitoit de la matière résiniforme brune foncée, en affoiblissant sans doute l'action de l'acide libre qui retenoit cette matière en dissolution, mais je n'ai point observé qu'il se précipitât en même temps du principe cristallisé reconnoissable à la vue.

Voicile moyen que j'ai employé, et qui m'a fort bien réussi, pour isoler de cette liqueur les principes qui y étoient contenus, tels que

---

(1) *Annales de Chimie*, tome XXXXV, pag. 257.

la substance appelée la *résine*. Le principe cristallisé narcotique, ou le sel essentiel décrit par M. Desroue, est la matière dite *extractive*. Ce moyen consiste à saturer l'acide libre par un léger excès d'ammoniaque ; il se forme aussitôt dans la liqueur un précipité très-abondant de la matière résiniforme brune, que l'on a séparé aussitôt par le filtre ; bien lavée et desséchée, elle pesoit 1 gramme 5 décigrammes en y comprenant celle qui avoit été précipitée ci-dessus. La liqueur ainsi privée de la matière résiniforme par l'ammoniaque, et réunie aux eaux de lavages, ne contenoit plus que la matière extractiforme et le principe cristallisé ; ce dernier s'en est séparé spontanément au bout de quelques heures, sous la forme d'un sédiment sablonneux, roussâtre et cristallisé, qui tapissoit les parois du vase. Après avoir été bien lavé, puis redissous deux fois dans l'alcool bouillant, on l'a obtenu assez blanc et très-bien cristallisé ; il pesoit près de 7 décigrammes. Il ne restoit donc plus dans la liqueur d'où ces deux principes avoient été séparés, que la partie extractiforme des 15 grammes d'opium employés dans cette analyse, et que l'on a obtenus par l'évaporation ; elle devoit peser 6 grammes 7 décigrammes après avoir été bien desséchée, en supposant qu'il n'y ait point eu de perte.

Nous allons successivement passer en revue la nature de ces trois substances.

#### *Du principe résiniforme brun de l'Opium.*

Cette substance obtenue, ainsi que nous l'avons dit, par l'ammoniaque, n'étoit pas encore parfaitement pure ; elle avoit entraîné, en se précipitant, un peu de matière extractiforme et du principe cristallisé. On l'a isolé de la première de ces deux substances par l'eau chaude, qui ne dissout la matière résinoïde que dans de très-foibles proportions, et de la seconde par l'alcool bouillant, qui a retenu la matière résiniforme, et a laissé déposer le principe cristallisé en refroidissant. Cette substance résiniforme brune, fondue à la chaleur de l'eau bouillante, offre une masse d'un brun noirâtre, luisante, très-fragile, et se réduisant facilement en poudre en la pressant entre les doigts. Elle ne devient point électrique par le frottement ; sa saveur est amère et âcre. L'eau bouillante n'en dissout qu'une très-petite quantité, mais assez cependant pour que la liqueur se trouble en refroidissant. Il en est autrement des acides affoiblis ; le vinaigre distillé la dissout facilement, et il en résulte une liqueur brune

foncée, d'une âcreté et d'une amertume considérables; cette liqueur, qui est susceptible d'une sorte de cristallisation, n'est point troublée par une addition d'eau, mais l'infusion de noix de galle la précipite très-abondamment; elle l'est aussi par l'ammoniaque et par les autres alcalis. Les dissolutions métalliques n'y ont point produit de changement appréciable. Le chlore y forme un dépôt brun. Ce principe résiniforme de l'opium se dissout facilement dans l'alcool, et lui communique une couleur brune foncée et une saveur très-amère et âcre; cette liqueur est abondamment précipitée par l'eau: si on la laisse s'évaporer spontanément à l'air, la matière résiniforme reste au fond de la capsule, comme effleurie en une poussière brune très-fine. Cette même substance change légèrement en bleu le papier rougi par le tournesol, ce qui n'a fait présumer qu'elle pouvoit contenir de l'ammoniaque; cependant elle n'a point sensiblement laissé exhaler de cet alcali en la broyant avec de la potasse caustique, qui en a opéré la dissolution après y avoir ajouté de l'eau. Elle se dissout aussi dans l'eau de chaux en lui communiquant une saveur très-amère.

On va voir que les propriétés chimiques de ce principe résiniforme brun sont fort analogues avec celui que nous allons examiner.

*Du principe cristallisé, ou Sel essentiel d'Opium.*

Cette substance, appelée aussi *principe narcotique* par M. Thomson, avoit été entrevue dans l'opium par plusieurs chimistes; mais aucun ne l'avoit examiné avant M. Desroue, qui a publié sur sa nature une série d'expériences intéressantes et fort exactes.

1°. Ce principe séparé de l'acide qui lui est uni dans l'opium, est cristallisé comme un sel, croquant sous la dent, blanc, insipide, insoluble dans l'eau froide et peu soluble dans l'eau bouillante.

2°. Il se dissout facilement dans le vinaigre distillé, et il en résulte une liqueur très-amère, qui est précipitée abondamment par l'infusion de noix de galle et par les alcalis, lorsqu'ils ne sont pas en excès; en faisant évaporer spontanément cette même dissolution acétique, on obtient un résidu parfaitement transparent et incolore, qui ressemble à une résine. Cette combinaison acétique est soluble dans l'eau, elle est extrêmement amère; l'ammoniaque y forme un précipité qui se redissout



dans un excès d'alcali; mais à mesure que ce dernier se dissipe, le principe cristallisé se précipite en totalité sous sa forme cristalline, et la liqueur a entièrement perdu son amertume.

3°. Une légère dissolution de potasse dissout très-facilement cette substance sans la colorer (1); si on y verse du vinaigre, il se produit sur-le-champ un dépôt blanc analogue à certaines matières grasses précipitées de leurs dissolvans : ce dépôt est soluble dans un léger excès de vinaigre.

Ce même principe cristallisé, insipide, passe aussi avec facilité dans l'eau de chaux un peu tiède; il en résulte une dissolution d'une amertume insupportable, qui est précipitée par les acides affoiblis.

4°. Exposé au feu, il se colore sitôt qu'il commence à entrer en fusion, ce qui exige une chaleur supérieure à celle de l'eau bouillante, et il cristallise par le refroidissement, pourvu toutefois que la fusion ne soit pas trop prolongée, car alors il ressemble à une résine noire fondue, qui brûle avec beaucoup de flamme. Distillé, il fournit, d'après M. Desroue, de l'eau, une matière huileuse jaunâtre très-tenace et consistante, d'une odeur aromatique particulière, du carbonate d'ammoniaque et du gaz hydrogène carburé.

5°. Suivant M. Desroue, ce principe est soluble dans 24 parties d'alcool bouillant; à froid il en demande près de 100. La dissolution alcoolique faite par ébullition, précipite par l'eau en blanc opaque; j'ai trouvé à cette dissolution alcoolique une saveur extrêmement amère; elle cristallise en refroidissant. M. Desroue a trouvé que ces cristaux offroient des prismes droits à base rhomboïdale.

6°. Le chlore versé sur cette substance cristallisée, la dissout en lui communiquant une couleur jaune sans y produire de précipité, même en y ajoutant de l'ammoniaque; mais il se développe par ce mélange une couleur rouge brune très-foncée, assez singulière, et qui annonce une altération profonde.

7°. Ce principe paroît éminemment posséder la propriété narcotique, d'après les expériences de M. Desroue.

---

(1) M. Séguin, dans un Mémoire sur l'Opium dont je n'avois pas connoissance lorsque j'ai entrepris ces recherches, prétend, au contraire, qu'aucun alcali ne jouit de la propriété de le dissoudre.

*Du principe extractiforme de l'Opium.*

Ce principe isolé par l'ammoniaque, ainsi que nous l'avons dit précédemment de la matière narcotique, qui cause les délires et les autres mauvais effets qui suivent assez ordinairement l'usage de l'opium pris en substance, est en même temps le plus abondant et le plus intéressant, en raison de ses propriétés calmantes, douces et tranquilles. Cette substance n'a point l'odeur nauséabonde de l'opium; sa saveur est moins amère et moins âcre; elle est d'un brun jaunâtre, attire un peu l'humidité de l'air, et rougit le papier bleu teint avec le tournesol.

Ce principe de l'opium paroît animalisé à un assez haut degré. Distillé, il a fourni une huile brune et du carbonate d'ammoniaque, comme les matières azotées. Traité par l'acide nitrique, il a produit beaucoup de jaune amer, de l'acide oxalique et une matière hydro-azotée très-inflammable, qui étoit sous la forme d'une poudre jaune. Il est soluble dans l'alcool et dans l'eau. Si dans sa dissolution aqueuse on verse de l'infusion de noix de galle, il s'y forme aussitôt un coagulum excessivement abondant, comme dans une dissolution de colle forte.

L'ammoniaque et les autres alcalis n'y produisent aucun changement, il en est de même des acides. Le sulfate de fer communique à cette dissolution une couleur rouge de vin très-foncée. Le nitrate d'argent y a produit peu d'effet. L'acétate de plomb et le nitrate de mercure y ont manifesté des dépôts qui me paroissent dus en partie à une matière étrangère. L'eau de chaux y a donné naissance à un dépôt orangé. L'eau de baryte a produit un effet analogue.

Cette matière animalisée amère de l'opium paroît contenir beaucoup d'azote. Bref, ses propriétés chimiques ne sont point les mêmes que celles que l'on a attribuées à l'extractif. Quoique fortement desséchée, elle retenoit encore un sel acidulé à base d'ammoniaque, qui ne paroît point être de l'acétate d'ammoniaque qui auroit été volatilisé par la chaleur. J'avoue que je n'ai point fait assez de recherches pour constater la nature de l'acide libre qui tient en dissolution les principes résiniformes de l'opium.

*Examen des autres substances qui ont refusé de se dissoudre dans l'alcool appliqué à l'extract d'Opium.*

On se rappelle que les 15 grammes d'opium employés dans cette analyse, épuisés par l'eau bouillante, ont fourni 10 grammes d'ex-

trait sec; cet extrait, épuisé à son tour par l'alcool bouillant, n'a laissé que 8 décigrammes de matière insoluble dans ce liquide. C'est ce résidu que nous allons examiner. Traité par l'eau bouillante, il s'est dissous en grande partie, à l'exception de 3 décigrammes d'une matière qui m'a paru être de l'albumine; effectivement elle a donné, à la distillation, une assez grande quantité de carbonate d'ammoniaque; elle avoit sans doute été dissoute dans l'extrait par l'acide libre qui y existe. La liqueur aqueuse d'où cette matière avoit été séparée, contenant les parties solubles, a été évaporée en consistance de sirop; il s'en est bientôt précipité un sel cristallisé, peu soluble; desséché, il pesoit 2 décigrammes: c'étoit du sulfate de potasse retenant des traces de sulfate de chaux. La liqueur incristallisable étoit abondamment précipitée par l'infusion de noix de galle. Elle contenoit en effet une matière animalisée, qui étoit précipitée de sa dissolution aqueuse par l'alcool. J'évalue cette substance à environ 3 décigrammes; mais elle retenoit des vestiges d'un sel végétal acidule à base de potasse.

#### *Du marc de l'Opium.*

Ce marc bien épuisé par l'eau bouillante, comme il a été dit; pesoit 5 grammes après avoir été desséché. On l'a fait bouillir avec une certaine quantité d'alcool, et on a passé la liqueur à travers un linge; de nouvelles quantités d'alcool ont été mises en ébullition sur ce marc, jusqu'à ce qu'il ne fournisse plus rien; ainsi épuisé et desséché, il ne pesoit plus que 3 grammes 5 décigrammes. En examinant ce résidu avec attention, j'ai reconnu qu'il étoit formé uniquement de feuilles de pavots grossièrement pulvérisées, que la cupidité introduit dans l'opium dans l'intention d'en augmenter le poids. Les liqueurs alcooliques en refroidissant se sont troublées; examinées au bout de 24 heures, on a observé un dépôt de matière grasse au fond du vase, et sur ses parois, du principe cristallisé mélangé à la matière résiniforme brune. Pour isoler ces substances de la matière grasse, et obtenir celle-ci dans son état de pureté, les liqueurs ont été évaporées pour chasser l'alcool, et on a traité le résidu gras par l'acide muriatique affoibli, qui l'a entièrement privé des matières résiniformes. Celles-ci, précipitées de l'acide muriatique par l'ammoniaque, pesoient 3 décigrammes. La matière grasse traitée plusieurs fois par l'eau bouillante étoit alors assez pure; elle pesoit 1 gramme 4 décigrammes.

*De la matière grasse de l'Opium.*

Cette substance a une couleur brune rougeâtre foncée, une consistance analogue à de l'huile d'olives figée, aussi adhère-t-elle facilement aux doigts lorsqu'on la touche légèrement. Son odeur et sa saveur sont semblables à certaines matières grasses qu'on rencontre dans quelques végétaux suspects; elle ne produit point d'abord d'impression remarquable dans la bouche, mais bientôt après on ressent quelque chose d'âcre. Exposée au feu, elle brûle avec une flamme assez vive, mais fuligineuse. Elle est parfaitement insoluble dans l'eau bouillante; l'alcool la dissout assez bien lorsqu'il est chaud. Combinée avec la potasse, elle donne un savon brun qui a la consistance du savon ordinaire, et qui se dissout aisément dans l'eau. Chauffée avec de l'acide nitrique, elle a répandu des vapeurs rutilantes, et s'est convertie en une graisse jaunâtre qui avoit la consistance du suif; la liqueur contenoit du jaune amer et de l'acide oxalique. Je ne crois pas que ce soit cette matière qui communique à l'opium sa propriété virulente: c'est à l'expérience à prononcer. Je soupçonne aussi que cette graisse est un composé d'huile et d'adipocire,

*Résumé.*

En rassemblant les divers produits obtenus de cette analyse de l'opium, on trouvera que 15 grammes de cette substance sont formés de

1°. Principe animalisé amer, soluble dans l'eau et dans l'alcool. . . . .	6 <sup>gram</sup> 7
2°. Principe résiniforme brun (1). . . . .	2 ,9
3°. Principe résiniforme blanc cristallisé (sel essentiel d'opium . . . . .	0 ,7
4°. Matière animalisée, peu sapide, insoluble dans l'alcool. . . . .	0 ,3
5°. Albumine. . . . .	0 ,5
6°. Sulfate de potasse. . . . .	0 ,2
7°. Sulfate de chaux. . . . .	trace.
8°. Sel végétal à base de potasse} . . . . .	
9°. Acide libre indéterminé. . . . .	
	11 ,1

(1) D'après de nouvelles expériences, il m'a paru que cette matière n'étoit qu'une combinaison du principe cristallisé avec la matière extractiforme.

D'autre

	D'autre part. . . . .	11 <sup>gram</sup> ,1
10°. Graisse. . . . .		1 ,4
11°. Feuilles de pavots grossièrement pulvérisées et épuisées. . . . .		3 ,5
		<hr/> 15 ,0

En faisant abstraction de la graisse et des feuilles de pavots, on aura les principes qui constituent l'extrait préparé, en épuisant l'opium par l'eau bouillante. Je suis parfaitement de l'avis de Beaumé, qui préfère ce procédé à celui indiqué dans la plupart des Pharmacopées, et qui consiste à couper l'opium par tranches, et à le faire liquéfier dans la plus petite quantité d'eau possible.

Il paroît qu'on a reconnu depuis long-temps dans l'opium une propriété narcotique trop virulente, qu'on s'est empressé à l'envi d'éteindre par divers moyens qui n'ont pas toujours répondu aux vues qu'on se proposoit; les uns par le castoreum et le safran; les autres par les acides, tels que le vinaigre, le suc de citron, l'esprit de vitriol; d'autres par les alcalis; d'autres par l'esprit de vin, l'eau-de-vie, le vin et par la fermentation même; d'autres par la torréfaction; d'autres enfin, tels que Homberg et d'après lui Beaumé, par une longue digestion de 6 mois. Si j'avois à proposer un procédé constant, prompt et facile qui n'entraînât dans aucun inconvénient, en enlevant à l'extrait d'opium ses principes résiniformes trop énergiques, ce seroit sans contredit celui que j'ai indiqué pour l'analyse de l'extrait d'opium, et qui consiste à précipiter sa dissolution par quelques gouttes d'ammoniacque. Mais après tout, à quoi bon tous ces moyens pour tempérer l'énergie de l'opium, tandis que nous possédons le même pavot que l'on cultive en Perse, et dont les principes se trouvent naturellement adoucis par la température de notre climat; mais nous préférons être tributaires de l'étranger, pour obtenir une substance regardée comme trop active, sans parler du grave inconvénient qu'elle a d'être exposée à des falsifications grossières et très-fréquentes; heureusement déjà quelques habiles médecins et pharmaciens, tels que MM. Loisleur Deslongchamps, J. P. Boudet, Savaresi et Saxe, ont donné l'éveil; espérons que bientôt leurs premiers travaux seront couronnés des plus heureux succès, et qu'enfin la saine raison, d'accord avec l'expérience, accorderont la préférence à l'opium des provinces méridionales de France.

II. *Analyse de l'Aloès.*

Les anciens regardoient l'aloès comme un composé gomme-résineux; en dernier lieu on le prit pour une substance homogène, et plus récemment encore d'autres chimistes y ont reconnu l'existence de deux principes, l'un savonneux ou extractif, et l'autre de nature résineuse; mais l'affinité que ces deux substances exercent entr'elles dans l'aloès, n'avoient pas encore permis de les obtenir dans un état d'isolement parfait, pour pouvoir en examiner les propriétés; c'est vers ce but que j'ai dirigé mes recherches; elles m'ont conduit à reconnoître dans l'aloès un principe amer et une autre substance, que je désignerai sous le nom de *principe puce*, parce qu'il affecte souvent cette couleur.

Plusieurs essais m'ayant appris que cette matière colorante puce étoit susceptible de se combiner avec l'oxide de plomb, tandis que le principe amer ne jouit de cette faculté qu'à un foible degré, j'ai cru devoir me servir de ce moyen analytique. 5 grammes d'aloès succotrin ont été dissous dans l'eau bouillante, on y a délayé 10 grammes d'oxide de plomb jaune, et on a entretenu l'ébullition pendant une demi-heure, après quoi la liqueur a été filtrée; on a fait bouillir de l'eau à plusieurs reprises sur le résidu jusqu'à ce qu'il ait perdu son amertume; les liqueurs réunies et filtrées ont fourni le principe amer par évaporation, mais il n'étoit pas encore parfaitement pur, ainsi que je m'en suis assuré, en saturant sa dissolution aqueuse de muriate de soude; comme elle étoit encore troublée, je me déterminai à la faire bouillir avec une nouvelle quantité d'oxide de plomb; je l'obtins alors dans un état tel que je le desirois; il pesoit 5 grammes. L'oxide de plomb chargé de l'autre principe de l'aloès, a été mis en digestion dans de l'acide nitrique très-affoibli, qui a dissous l'oxide de plomb et a laissé le principe puce; celui-ci, bien lavé à l'eau bouillante et desséché, pesoit 1 gramme 5 décigrammes, mais la liqueur en retenoit une petite quantité en dissolution unie à un peu de principe amer. On peut aussi opérer la séparation des deux matières constituantes de l'aloès, en le faisant dissoudre dans l'eau à l'aide de quelques gouttes d'ammoniaque, et en versant dans la liqueur du sous-acétate de plomb; mais je me suis peu arrêté à ce moyen, parce qu'il nécessite une grande quantité d'eau pour les lavages, laquelle m'a paru altérer les principes de l'aloès pendant les progrès de l'évaporation. Une autre fois pour obtenir la matière amère pure

de l'aloès, j'en ai fait dissoudre 10 grammes dans environ 5 centilitres d'eau bouillante, et j'ai laissé déposer la liqueur pendant 24 heures; les principes constituans de l'aloès se sont partagés en deux combinaisons, l'une qui s'étoit déposée au fond du vase sous la forme d'une masse brune que j'ai trouvée composée d'amer et de matière puce, mais cette dernière y étoit en plus grande proportion que dans l'aloès. Si on traite ce dépôt un grand nombre de fois avec de l'eau, en élevant graduellement la température jusqu'au terme de l'ébullition, on parvient aussi à isoler la matière puce; mais une partie se dissout à cause de l'amer, avec lequel il a beaucoup d'affinité. La liqueur surnageant la masse brune, dont j'ai parlé ci-dessus, et que M. Trommsdorff regardoit comme le principe amer isolé, étoit loin d'être pure, car en saturant cette liqueur de muriate de soude, il s'est rassemblé une nouvelle combinaison piciforme d'amer et de principe puce, laquelle desséchée pesoit près de 2 grammes  $\frac{1}{2}$ ; cette liqueur, ainsi saturée de muriate de soude après avoir été évaporée à siccité à une douce chaleur, puis traitée par l'alcool, a fourni le principe amer assez pur; mais je préfère le moyen que j'ai employé précédemment avec l'oxide de plomb, parce qu'il est plus direct.

Je crois pouvoir établir ainsi la proportion des substances constituant l'aloès :

1°. Principe amer. . . . .	73
2°. Principe puce. . . . .	26
3°. Impuretés. . . . .	1
	<hr/>
	100

*Du principe amer de l'Aloès.*

Cette substance est inaltérable à l'air, d'une couleur jaune, transparente comme de la gomme, d'une saveur extrêmement amère, se dissolvant facilement dans l'alcool et dans l'eau, sans troubler celle-ci en aucune manière, quoique la liqueur soit exposée long-temps au contact de l'air. L'acide sulfurique concentré et froid le dissout aussi sans paroître l'altérer sensiblement. Sa solution aqueuse est à peine troublée par la plupart des dissolutions métalliques. L'acétate de plomb n'y produit aucun effet remarquable. Le nitrate d'argent et le nitrate de mercure n'y occasionnent aucun changement au moment du mélange; seulement le premier communique au bout de quelque temps à la

liqueur une couleur brune, et il se rassemble un léger dépôt noir, tandis que le nitrate de mercure lui fait contracter une couleur orangée, et au bout de quelques jours il se forme un léger précipité rose.

Une dissolution d'hydro-chlorate d'étain protoxidé bien claire, n'est que légèrement troublée par le principe amer de l'aloès. Le sulfate de fer rouge versé dans la solution aqueuse de ce principe, lui communique une couleur brune très-foncée, presque noire, qu'il ne faut point attribuer à l'acide gallique. L'infusion aqueuse de noix de galle y forme un précipité d'un jaune de soufre. Le chlore y manifeste aussi un précipité jaunâtre assez abondant.

J'ai été curieux de voir comment se comporteroit ce principe de l'aloès en le soumettant à l'action de l'acide nitrique; en conséquence, il a été distillé à une douce chaleur presque jusqu'à siccité, avec 6 ou 8 fois son poids de cet acide; le résidu, lavé avec un peu d'eau, a laissé une poudre jaune foncé, d'une amertume extrême; une petite quantité de cette poudre délayée dans une grande masse d'eau, lui a communiqué une superbe couleur pourpre. Cette même poudre jaune mise sur une carte à jouer, fuse à la manière du nitre en y approchant un charbon ardent; il se répand une vapeur pourpre qui se condense sur la carte et lui communique sa belle couleur. Unie à la potasse, cette substance jaune forme une combinaison purpurine détonnante. Tels sont les essais auxquels j'ai soumis ce principe de l'aloès; il paroît avoir de l'analogie, par ses propriétés chimiques et médicinales, avec celui que nous avons indiqué dans l'élatérium...; mais ce dernier est plus azoté et ne fournit point de matière colorante pourpre en le traitant par l'acide nitrique. Il résulte des propriétés de cette substance, qu'elle ne possède point les caractères de l'extractif tel qu'on l'a conçu jusqu'à présent; ainsi en attendant que la Chimie végétale soit plus avancée, je crois convenable de le désigner sous le nom d'*amer aloétique*, avec d'autant plus de raison, qu'il paroît presque identique avec l'amer cinchonique que M. Reuss a fait connoître dans la matière résiniforme du quinquina.

#### *Du principe puce Aloétique.*

Cette substance, que l'on peut aussi obtenir en précipitant par l'acide acétique la dissolution ammoniaco-aloétique étendue



d'une certaine quantité d'eau, est d'un brun foncé ou puce; elle est presque insipide et sans odeur; au feu elle brûle avec peu de flamme sans se fondre et presque sans se boursoufler; elle paroît éprouver quelques altérations de la part de l'air. L'alcool la dissout surtout à chaud; il en résulte une liqueur brune très-foncée, presque sans amertume, qui est précipitée par l'eau; cette dissolution aloétique évaporée spontanément, laisse une poudre brune impalpable. Cette substance n'est nullement soluble dans l'huile volatile de thérébentine, même bouillante, mais elle passe très-aisément dans une légère dissolution alcaline d'où elle est précipitée par les acides. L'eau bouillante la dissout, mais en petite quantité, assez cependant pour communiquer au liquide une couleur brune. Le sulfate de fer et l'acétate de plomb y produisent des précipités et la décolorent en grande partie. L'infusion de noix de galle y fait un léger précipité. L'acétate d'alumine n'y produit que quelques légers flocons. La soie que l'on fait bouillir dans cette liqueur y prend une belle couleur nankin. L'acide sulfurique concentré dissout cette matière colorante; une petite quantité d'eau en précipite des flocons bruns, qu'une plus grande quantité d'eau redissout.

Traité par l'acide nitrique, cette substance a fourni une poudre jaune détonnante, très-amère, communiquant à l'eau une couleur rouge orangée.

A la distillation, ce principe a donné un produit acide qui rougissoit fortement le papier bleu réactif. S'il semble jouir de quelques-uns des caractères des résines, ce n'est qu'à un bien faible degré; mais il a la plus parfaite analogie avec le rouge cinchonique, et comme lui a une forte affinité avec l'amer qui lui est naturellement uni; on parvient même à combiner ces deux substances, et à produire un tout analogue à l'aloès.

### III. *Analyse de l'extrait de Coloquinte. Cucumis colocynthis.*

La coloquinte étant un médicament aussi ancien que la Médecine, très-connu d'Hippocrate, de Dioscoride, de Galien, de Pline, etc., j'ai jugé convenable d'examiner son extrait. On a séparé exactement les graines de la chair de coloquinte, et on a fait bouillir cette dernière trois fois avec de l'eau; la première liqueur passée, bouillante, à travers un linge, s'est prise en refroidissant en une gelée tremblante et parfaitement transparente; cette gelée, peu soluble dans l'eau froide, a été dissoute dans les autres décoctions à l'aide de la chaleur, et on a obtenu un liquide

qui paroît affecté par tous les réactifs, si ce n'est l'eau. En effet, l'infusion de noix de galle la coagule entièrement en une masse blanche opaque, qui ressemble à du fromage. Les acides, les alcalis, les terres solubles, les dissolutions métalliques, les sels, l'alcool en précipitent une gelée abondante, d'une parfaite transparence; d'où il paroît que cette gelée n'est retenue que faiblement en dissolution, et que le plus léger changement suffit pour la précipiter. Il est à noter que la macération dans l'eau froide enlève aussi à la coloquinte tous ses principes, et il ne reste que le parenchyme.

*Evaporation de la décoction de Coloquinte; action de l'alcool sur son extrait.*

Pendant tout le temps qu'à duré cette évaporation, il s'est formé des pellicules épaisses, comme muqueuses, qui se sont précipitées au fond de la liqueur sous forme de grumeaux, que Beaumé a pris pour une résine, et que d'autres auront peut-être été tentés de regarder comme de l'extractif oxigéné, quoique ces grumeaux ne soient que de la gelée altérée, et rendue en partie insoluble par les progrès de l'évaporation.

L'extrait grumelé et mou que l'on a obtenu, représentoit 7 grammes de matière desséchée; il a été traité plusieurs fois successives par l'alcool bouillant à 35°, jusqu'à ce que ce dernier cessât de contracter de l'amertume. 1°. Les liqueurs alcooliques évaporées ont laissé une masse comme résiniforme, excessivement amère, du poids de 5 grammes 7 décigrammes; mais elle a laissé 4 décigrammes d'une résine insoluble dans l'eau chaude, et à peu près autant d'acétate de potasse qui a été séparé par le lavage dans un peu d'eau froide. 2°. Le résidu de l'extrait, insoluble dans l'alcool, pesoit 3 grammes 3 décigrammes dans son état de sécheresse; il a été traité par l'eau froide, qui lui a enlevé 2 grammes d'une matière animale, retenant un sel végétal. 3°. Enfin, il est resté 1 gramme 3 décigrammes d'une gelée qui étoit devenue insoluble dans l'eau froide.

Nous allons examiner successivement chacune de ces trois matières en particulier.

*Examen de la matière amère de la Coloquinte.*

Cette substance est d'un brun rougeâtre, transparente, fragile et d'une cassure lisse et résineuse; sa saveur est excessivement

amère; en se desséchant elle se gerce facilement; réduite en poudre, elle est d'une légère couleur fauve. Exposée au feu elle brûle avec beaucoup de flamme comme une résine; cependant elle se dissout entièrement dans moins de 5 parties d'eau froide, et donne une liqueur d'un brun rougeâtre, qui bleuit légèrement le papier rougi par le tournesol. Si on y verse un acide ou même un sel déliquescent qui ait beaucoup d'affinité avec l'eau, tel que du muriate de chaux, de l'acétate de potasse, il se fait un dépôt abondant d'une résine ayant la consistance de la thérebentine, et insoluble dans l'eau; d'où il paroîtroit que cette matière résineuse étoit retenue en dissolution au moyen d'une très-petite quantité d'alcali. L'infusion de noix de galle produit dans la dissolution de cette matière amère de la coloquinte, un coagulum d'un blanc fauve si abondant, qu'on peut renverser le vase qui contient le mélange sans qu'il s'en écoule la moindre chose. Cette combinaison est soluble dans l'alcool; l'eau bouillante la dissout aussi, mais la liqueur se trouble en refroidissant. La solution aqueuse de cette même matière de la coloquinte, soluble dans l'alcool, est précipitée très-abondamment par le nitrate de mercure, le sulfate de fer et de cuivre; mais l'acétate de plomb, le nitrate d'argent, le sublimé corrosif, l'eau de baryte, les alcalis y produisent peu de changement. Le chlore y fait un précipité soluble dans l'alcool. L'eau bouillante se charge d'une grande quantité de cette matière résinifère amère, mais sans que la liqueur se trouble en refroidissant. Au reste, sa dissolution alcoolique n'est également point troublée par une addition d'eau. L'éther la dissout. Soumise à la distillation elle a fourni un produit acide, mais dans lequel j'ai reconnu de l'ammoniaque. Il semble, d'après ce qui précède, que cette substance de la coloquinte, soluble dans l'alcool, est composée d'un principe amer animalisé, et d'une résine dissoute par un alcali. Je me disposois à isoler plus parfaitement ces deux substances pour mieux les examiner, lorsqu'un accident survenu m'a empêché de donner suite à ces recherches, me trouvant d'ailleurs pressé par le temps.

Toutefois j'ai vu avec surprise dans le Système de Chimie de M. Thomson, que ce savant avoit rangé le principe amer de la coloquinte avec celui du quassia amara, quoique ce dernier ne produise aucun effet avec l'infusion de noix de galle et avec les autres réactifs, ce qui sembleroit annoncer une différence considérable entre ces deux substances; M. Thomson a supposé leur identité, d'après les expériences de M. Vauquelin sur le principe

amer de la coloquinte et de la racine de bryone, insérées dans le n° 43 des *Annales du Muséum d'Histoire naturelle*; mais je n'ai pu me procurer ce numéro pour comparer exactement les résultats.

*Examen de la matière animale insoluble dans l'alcool de l'extrait de Coloquinte.*

Elle est d'une couleur brune, d'une saveur fade un peu salée. Elle attire un peu l'humidité de l'air, en raison du sel végétal déliquescents à base de potasse qu'elle contient. La solution aqueuse de cette substance est précipitée très-abondamment par l'infusion de noix de galle. L'alcool, l'acétate de plomb, le nitrate de mercure, l'eau de baryte y occasionnent aussi des coagulum extrêmement abondans. Les acides, les alcalis, le carbonate d'ammoniaque n'y ont produit aucun changement notable. Le nitrate d'argent, le sulfate de fer, le sulfate de cuivre y forment des précipités; il en est de même du muriate de chaux, de l'eau de chaux; ces précipités peuvent être dus en partie à la présence d'un peu de gelée. Soumise à la distillation, cette matière animale a donné du carbonate d'ammoniaque, et il est resté dans la cornue un charbon qui contenoit une quantité de potasse qui m'a indiqué environ 5 décigrammes de sel végétal dans les 2 grammes de cette matière animale; au reste, ce sel végétal à base de potasse m'a paru être le même que celui qui existe dans beaucoup de végétaux.

*Examen de la gelée de Coloquinte.*

La gelée de la coloquinte, telle qu'elle se trouve dans cette substance, se dissout aisément dans l'eau froide, et la liqueur évaporée convenablement se prend en gelée; mais si on continue cette évaporation, la gelée s'en sépare sous forme de pellicules, et perd la propriété de se dissoudre dans l'eau à la manière du mucus; en sorte qu'on peut la séparer en traitant l'extrait avec de l'eau froide, où comme nous l'avons dit avec l'alcool, puis avec l'eau. Cette matière ressemble alors à de l'amidon cuit; desséchée sur de la porcelaine, elle s'en détache aisément sans contracter d'adhérence, et acquiert une demi-transparence cornée. Plongée dans l'eau froide, elle s'y gonfle sans s'y dissoudre, et perd une partie de sa transparence. L'eau bouillante la dissout en partie et donne une liqueur fade, épaisse, mucilagineuse, moussant par l'ébullition, et qui ressembloit à une dissolution d'amidon, mais

ne

ne se prenant plus en gelée par le refroidissement. Cette liqueur, passée à travers un linge pour l'éclaircir, n'éprouve absolument aucun changement avec l'infusion de noix de galle; mais il n'en est pas de même avec tous les autres réactifs; car l'alcool, les acides, les alcalis, les terres alcalines, les dissolutions métalliques, les sels déliquescents et autres en précipitent une gelée abondante, parfaitement transparente, et le plus souvent incolore comme de la glace.

Distillée, cette gelée a fourni, sans se boursoufler, un produit très-acide, qui ne contenoit aucune trace d'ammoniaque. Il paroît donc que l'oxigène abonde dans cette substance comme dans les gommés, etc.

*Résumé.*

7 grammes d'extrait sec de coloquinthe sont composés de	
1°. Principe animalisé excessivement amer . . . }	} 2 <sup>gram</sup> ,9
2°. Résine. . . . . }	
3°. Matière animale soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool. . . . .	1 ,5
4°. Gelée d'une nature particulière. . . . .	1 ,3
5°. Sel végétal déliquescent à base de potasse, insoluble dans l'alcool. . . . .	0 ,5
6°. Acétate de potasse. . . . .	0 ,4
7°. Résine insoluble dans l'eau bouillante. . . . .	0 ,3
	6 ,9

En réunissant à ces produits quelques vestiges de matière résinoïde verte commune aux végétaux, ainsi que le parenchyme de la coloquinthe, on aura l'analyse de cette substance.

IV. *Analyse de l'extrait d'Absinthe.* *Arthemisia absinthium.*

D'après l'analyse de cette plante publiée par M. Braconnot, il résulte que 35,9 parties d'extrait sec contiennent,

1°. Fécule particulière. . . . .	1 <sup>gram</sup> ,0
2°. Nitrate de potasse. . . . .	2 ,0
3°. Matière résiniforme extrêmement amère. . . . .	1 ,4
4°. Matière animalisée peu sapide. . . . .	8 ,0
5°. Matière animalisée extrêmement amère. . . . .	18 ,0
6°. Absinthate de potasse. . . . .	5 ,5
7°. Sulfate et muriate de potasse. . . . .	
	35 ,9

V. *Analyse de l'extrait de Gratiola. Gratiola officinalis.*

Suivant l'analyse que M. Vauquelin a faite de cette plante, son extrait doit contenir,

- 1°. Une matière gommeuse colorée en brun,
- 2°. Une matière résinoïde extrêmement amère,
- 3°. Une petite quantité de matière animale,
- 4°. Du muriate de soude en assez grande quantité,
- 5°. Un sel à base de potasse soupçonné être du malate.

VI. *Analyse de l'extrait de Quinquina.*

L'extrait sec obtenu du quinquina de Saint-Domingue, traité par l'eau bouillante, contient, d'après l'analyse que Fourcroy a publiée il y a environ 24 ans,

1°. Substance dissoluble dans l'alcool (principe résiniforme amer, Vauquelin). . . . .	7 <sup>onc</sup> 0 <sup>gr</sup>	44 <sup>grs</sup>
2°. Mucilage. . . . .	1	1
3°. Poudre rouge. . . . .		2
4°. Matière d'apparence saline (kinate de chaux, Vauquelin). . . . .	1	
5°. Flocons indissolubles dans l'eau. . . . .	1	12
Perte. . . . .	3	
	9	56

VII. *Analyse de l'extrait de Chausse-Trape. Centaurea calcitrapa.*

Suivant l'analyse de la chausse-trape par M. Figuiier, l'extrait paroît devoir contenir,

- 1°. Une substance gommeuse,
- 2°. Une matière résiniforme,
- 3°. Une substance animalisée,
- 4°. De l'acétate de potasse,
- 5°. Du sulfate de potasse et du sulfate de chaux,
- 6°. Du muriate de potasse et du muriate de chaux,
- 7°. Un acide libre.

## QUATRIÈME GENRE.

*Extraits oxigénés.*I. *Analyse de l'extrait de Réglisse.* Glycyrrhiza glabra.

La racine de réglisse analysée par M. Robiquet, donne, pour son extrait,

- 1°. De la fécule amylicée,
- 2°. Une matière sucrée que les acides précipitent,
- 3°. Une huile résineuse épaisse brune et âcre,
- 4°. Une matière cristalline qui a l'aspect d'un sel,
- 5°. Des acides phosphorique et malique combinés à la chaux et à la magnésie.

II. *Analyse de l'extrait d'Aunée.* Inula helenium.

D'après les résultats de M. Funke, qui a examiné cette racine, l'extrait doit contenir,

- 1°. Une matière peu sapide, soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool,
- 2°. Une matière sucrée soluble dans l'alcool;
- 3°. De l'acide acétique libre, et probablement une petite quantité d'inuline.

III. *Analyse de l'extrait sec d'Oignon.* Allium cepa.

Il résulte des expériences de MM. Fourcroy et Vauquelin sur l'oignon, que son extrait doit contenir,

- 1°. Une grande quantité de sucre incristallisable;
- 2°. Beaucoup de mucilage analogue à la gomme arabique;
- 3°. De l'acide phosphorique en partie libre, en partie combiné à la chaux, et de l'acide acétique;
- 4°. Une petite quantité de citrate calcaire.

IV. *Analyse de l'extrait de Scille.* Scilla maritima.

Cet extrait doit contenir, d'après l'analyse qui a été faite de l'oignon de scille par M. Vogel,

1°. Gomme. . . . .	6
2°. Scillitine. . . . .	35
3°. Tannin. . . . .	24
4°. Citrate calcaire. . . . .	
5°. Matière sucrée. . . . .	

V. *Analyse de l'extrait de Safran.* *Crocus sativus.*

Il résulte des expériences faites sur le safran par MM. Bouillon-Lagrange et Vogel, que son extrait contient,

1°. Polychroïte. . . . .	65,0
2°. Gomme. . . . .	6,50

VI. *Analyse de l'extrait de Calagula.*

Cet extrait doit contenir, d'après l'examen de la racine de calagula par M. Vauquelin,

- 1°. Substance gommeuse qui tient le premier rang pour la quantité,
- 2°. Matière sucrée,
- 3°. Résine rouge amère et âcre,
- 4°. Matière amidonnée,
- 5°. Matière colorante,
- 6°. Acide malique soupçonné,
- 7°. Muriate de potasse.

Suivant le même chimiste, l'extrait de *polypodium vulgare* et de *polypodium filis-mas* contiennent les mêmes principes.

VII. *Analyse de l'extrait de Rhubarbe.*

Suivant l'analyse que M. Henry a faite de la racine de rhubarbe, son extrait doit contenir,

- 1°. Un principe colorant, jaune, particulier;
- 2°. Une huile fixe,
- 3°. Du sur-malate de chaux,
- 4°. De la gomme,
- 5°. Une matière amidonnée,
- 6°. Un sel à base de potasse,
- 7°. Une petite quantité de sulfate de chaux.

VIII. *Analyse du suc d'Hypociste.* *Cytinus hypocistis.*

Il résulte des expériences de M. Pelletier, que cet extrait est composé des matières suivantes, placées selon leur rang de quantités :

- 1°. Une matière insoluble dans l'eau et l'alcool, qui paroît être carbonneuse;



- 2°. Une matière colorante, soluble dans l'eau et ne précipitant pas la gélatine;
- 3°. Une matière colorante, soluble dans l'alcool, ne précipitant pas la gélatine;
- 4°. De l'acide gallique;
- 5°. Une matière soluble dans l'eau, précipitant la gélatine;
- 6°. Une substance soluble dans l'alcool, précipitant la gélatine.

IX. *Analyse de la pulpe de Tamarin.* Tamarindus indica.

Selon M. Vauquelin, qui a publié cette analyse il y a environ 25 ans, une livre de cette pulpe seroit composée,

1°. De trartrate acidulé de potasse.	» <sup>onc</sup> 4 <sup>gr</sup>	12 <sup>gr</sup> 1
2°. De gomme.	» 6	»
3°. De sucre.	» 2	»
4°. De gelée.	» 1	»
5°. D'acide citrique.	» 1 4	»
6°. D'acide tartarique libre.	» 2	»
7°. D'acide malique.	» »	40
8°. Matière féculente.	» 5	»
9°. Enfin d'eau.	5 6	52
	16	»

X. *Analyse de l'extrait de Casse.* Cassia fistula.

Le même chimiste a publié, à peu près à la même époque, l'analyse de la casse; d'après ses résultats, l'extrait de casse préparé selon Beaumé, doit contenir, abstraction faite de l'eau,

1°. Parenchyme.	» <sup>onc</sup> 5 <sup>gr</sup>	» <sup>eram</sup>
2°. Gluten.	» 1	1
3°. Gelée.	» 4	»
4°. Gomme.	» 2	»
5°. Matière peu connue.	» »	47
6°. Sucre.	2 3	»
	3 5	48

CINQUIÈME GENRE.

*Extraits oxigénés et très-amers.*

I. *Analyse de l'extrait de Gentiane.* Gentiana lutea.

La racine de gentiane a été considérée comme contenant une certaine matière hermaphrodite, pour me servir de l'expression

de Boerhave, et que depuis, M. Hermbstaed a nommé *principe savonneux*, quoique les propriétés ne semblent point justifier cette dénomination; M. Schrader et d'autres chimistes pensèrent que ce principe ne différoit point de l'extractif, et devoit être confondu avec lui. . . .

De l'extrait de gentiane préparé pour l'usage de la pharmacie a été redissous dans l'eau; il s'est formé un sédiment léger, qui étoit composé, pour la plus grande partie, d'un sel calcaire.

La liqueur éclaircie a donné les résultats suivans : avec *acétate de plomb*. Dépôt coloré abondant, liqueur surnageante, d'un beau jaune. *Infusion de noix de galle*. Transparence à peine troublée. *Nitrate d'argent*. Rien. *Sulfate de fer*. Couleur plus foncée. *Alcool*. Coagulum transparent, liqueur surnageante, peu colorée. *Oxalate d'ammoniaque*. Léger précipité. *Carbonate d'ammoniaque*. Aucun changement au moment du mélange, liqueur un peu louche quelques temps après. *Eau de chaux*. Léger dépôt floconneux. *Eau de baryte*. Dépôt abondant. Cet extrait brûlé laisse un résidu peu alcalin.

#### *Action de l'alcool sur l'extrait de Gentiane.*

20 grammes de cet extrait desséchés au bain-marie ont montré peu de disposition à se dissoudre dans l'alcool à 35°; mais à l'aide du calorique, une partie s'est dissoute; il est resté un résidu sous forme de grumeaux, qui a été chauffé avec de nouvel alcool, jusqu'à ce qu'il cessât de lui communiquer une saveur amère.

Les liqueurs alcooliques réunies et évaporées à siccité, ont laissé un principe jaune, amer, du poids de 12 grammes 2 décigrammes, qui sera examiné plus bas.

#### *Examen de la matière de l'extrait de Gentiane insoluble dans l'alcool.*

Redissoute dans l'eau, il s'est déposé par le repos près de 4 décigrammes d'un sédiment formé en grande partie d'un sel végétal calcaire. La liqueur évaporée a laissé 6 grammes d'une substance qui a présenté les caractères suivans.

Elle est inaltérable à l'air, transparente, et d'un rouge foncé. Sa cassure est vitreuse et sa saveur fade. Plongée dans l'eau, elle s'y dissout aisément, et fournit une liqueur colorée, dans laquelle l'acétate de plomb, le nitrate de mercure, la baryte occasion-

nent un magma gélatineux extraordinairement abondant. Le liquide séparé de ce coagulum étoit aussi limpide que de l'eau. Le sulfate de fer et d'alumine, le nitrate d'argent n'y produisent rien d'apparent. L'alcool y fait un dépôt gélatineux. L'eau de chaux précipite aussi entièrement cette matière de sa dissolution. Le muriate de chaux n'y produit rien de remarquable; mais si on ajoute au mélange un peu d'ammoniaque, il se forme aussitôt un dépôt gélatineux, coloré, très-abondant, et la liqueur surnageante est incolore. Traitée par l'acide nitrique, elle a donné une petite quantité de jaune amer, peu d'acide oxalique, et point d'acide saccholactique. Au reste, cette substance particulière a assez l'aspect d'une gomme, quoiqu'elle ne jouisse qu'à un très-foible degré de la propriété collante.

*Examen du principe amer de l'extrait de Gentiane.*

Ce principe obtenu par l'alcool n'étoit pas encore parfaitement isolé, ainsi que je m'en suis assuré par son mélange avec l'acétate de plomb, qui n'occasionnoit, à la vérité, aucun trouble au moment du mélange, mais seulement après, ce qui me fit présumer qu'il retenoit encore quelques vestiges du principe gommeux particulier dont nous venons de parler; pour l'en débarrasser, on a versé dans sa dissolution aqueuse quelques gouttes d'acétate de plomb, et on a fait passer dans la liqueur filtrée du gaz hydrogène sulfuré afin d'éliminer le plomb, et on a obtenu par l'évaporation le principe amer assez pur, sauf un peu d'acétate de potasse.

Il a offert les propriétés suivantes. Il est d'une couleur jaune tirant un peu au brun, et d'une saveur extrêmement amère. Il se dissout dans l'alcool affoibli. Sa dissolution aqueuse n'est troublée par aucune dissolution métallique, excepté celles qui sont troublées par l'eau. L'eau de chaux, l'eau de baryte et les autres alcalis n'y produisent aucun changement. L'infusion aqueuse de noix de galle n'y produit aucun effet, ainsi que le sulfate d'alumine. Le sulfate de fer lui communique une couleur plus foncée. En un mot, les autres réactifs ne produisent aucun changement dans la dissolution de cette substance, si ce n'est cependant le chlore qui y forme, avec le temps, un léger dépôt blanc, floconneux, soluble dans l'alcool.

Redissoute plusieurs fois dans l'eau distillé, la liqueur, qui n'est point mousseuse, a toujours conservée sa transparence quoique exposée long-temps à l'air. En y faisant bouillir de la laine

qui avoit séjournée dans le chlore, elle a pris une légère couleur jaunâtre, mais sans éclat. L'acide nitrique chauffé sur cette substance amère n'a rien offert de bien particulier, si ce n'est une assez grande quantité d'acide oxalique, et une matière amère d'un très-beau jaune. Soumise à la distillation, elle a donné un produit acide sans ammoniaque.

Il résulte de l'examen que nous venons de présenter de cette substance amère de la gentiane, qu'elle n'a aucune propriété savonneuse, et que l'analogie qu'on a cru lui trouver avec l'extractif est purement illusoire. Elle paroît au contraire avoir beaucoup de ressemblance avec le principe amer de la petite centauree, sur lequel j'ai fait quelques expériences, et avec celui que M. Thomson a fait connoître dans le quassia amara. Il est vrai que l'extractif de quassia qui a été considéré par M. Thomson comme étant le principe amer pur, précipite l'acétate de plomb et le nitrate d'argent, ce qui me paroît dû à la présence d'une matière gommeuse; mais je n'ai pas encore vérifié ce soupçon.

En résumant les produits obtenus dans cette analyse, on trouve dans 20 grammes d'extractif sec de racine de gentiane,

1°. Principe actif amer, non animalisé. . . . .	12 <sup>gram</sup> ,2
2°. Principe gommeux d'une nature particulière. . . . .	6 ,0
3°. Sel calcaire. . . . .	0 ,4
4°. Acétate de potasse et perte. . . . .	1 ,4
	<hr/>
	20 ,0

## II. *Analyse de l'extractif de Quassia amara.*

Cet extractif examiné par M. Thomson est, selon ce chimiste, le principe amer à l'état de pureté. Voyez son *Système de Chimie*.

### *Conclusions générales.*

Il résulte des principaux faits contenus dans ce Mémoire,

1°. Qu'on n'avoit que des notions très-imparfaites sur la nature des extraits, faute de les avoir examinés rigoureusement.

2°. Qu'une grande partie de ces produits végétaux pharmaceutiques, et sans doute aussi un grand nombre de plantes herbacées paroissent contenir deux ou trois principes animalisés, quelquefois même quatre, comme dans l'opium, et que la plupart de ces substances ont été le plus souvent confondues sans trop d'examen avec le prétendu extractif.

3°. Que l'un des deux principes animalisés qu'on rencontre le plus fréquemment dans les végétaux, a une saveur plus ou moins prononcée, et paroît posséder la vertu médicamenteuse dominante de la plante d'où il provient. Il est soluble dans l'eau et dans l'alcool, et n'est point sensiblement affecté par la plupart des réactifs, si ce n'est par le tannin et par le chlore, qui le précipitent, et par le sulfate de fer, qui lui communique une couleur beaucoup plus foncée sans autre changement; tandis que l'autre principe, absolument insoluble dans l'alcool, soluble dans l'eau, est précipité abondamment par plusieurs dissolutions métalliques, par les terres alcalines, par le tannin. Il est d'une saveur fade. On trouve ces deux principes associés dans l'extrait de concombre sauvage, de cochléaria, de saponaire, et vraisemblablement dans une foule d'autres végétaux....

4°. Qu'un petit nombre d'extraits contiennent un principe amer non azoté, qui n'est affecté par aucun réactif, excepté le chlore qui le précipite. M. Thomson a, le premier, fait connoître ce principe dans le quassia amara; nous l'avons retrouvé dans la gentiane et dans la petite centauree, où il est associé à une matière gommeuse qui précipite plusieurs dissolutions métalliques.

5°. Qu'il paroît exister dans un grand nombre de plantes herbacées, un acide végétal qui n'est pas toujours parfaitement identique, mais que l'on peut considérer, dans ses légères variations, comme autant d'espèces ou variétés de l'acide des pommes, avec lequel il a beaucoup de ressemblance; se trouvant naturellement uni à la potasse, avec laquelle il forme un sel déliquescant, insoluble dans l'alcool, et avec la chaux un sel peu soluble, qui cause le plus ordinairement les dépôts que l'on observe pendant l'évaporation des sucS dépurés dans la préparation des extraits: nous avons observé cet acide uni à la potasse ou à la chaux, et le plus souvent à l'une ou à l'autre, dans la bourrache, la concombre sauvage, le cochléaria, la gentiane, la saponaire, le séné, la coloquinte....

6°. Enfin, qu'il n'existe point de principe extractif tel qu'on l'a conçu jusqu'à présent; et que tout ce qu'on a dit jusqu'ici sur ce Protée, n'a servi qu'à retarder les progrès de la Chimie végétale, en n'offrant que des illusions ou des hypothèses insoutenables.

---

## LETTRE DE M. CHEVREUL

A M. LE RÉDACTEUR DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

MONSIEUR,

Je viens de lire dans votre Journal, le commencement d'un Mémoire de M. Braconnot sur l'*Extractif des Végétaux*; comme j'ai présenté à l'Institut, en 1811, des recherches sur ce sujet, et que je suis arrivé à la même conclusion que M. Braconnot, je vous prie de vouloir bien imprimer mes expériences à la suite des siennes; vous complèterez par là l'Introduction historique que M. Braconnot a placée à la tête de son Mémoire.

J'ai l'honneur d'être, etc.

CHEVREUL.

---

## EXAMEN CHIMIQUE DES FEUILLES DE PASTEL

ET DU PRINCIPE EXTRACTIF QUELLES CONTIENNENT.

*Présenté à la première Classe de l'Institut, le 26 août 1811.*

---

DANS l'analyse du pastel que j'ai publiée en 1808, je n'avois pu prononcer sur la nature de plusieurs substances, parce que la quantité de matière que j'examinai avoit été loin de suffire à tous les essais qui étoient nécessaires pour arriver à des conclusions positives. Je desirois beaucoup de reprendre ce travail, non-seulement pour déterminer ce que je n'avois fait que soupçonner, mais encore pour découvrir ce qui avoit pu m'échapper et pour rectifier les erreurs que j'avois pu commettre; car quelque

soin que l'on apporte dans une analyse végétale, on ne peut jamais se flatter d'avoir tout vu, et surtout d'avoir toujours bien observé ce qu'on a vu.

L'analyse des principes immédiats des végétaux est encore très-éloignée de la perfection de l'analyse minérale; dans celle-ci on a de grands avantages sur la première; on peut comparer la somme des produits de l'analyse avec la quantité de matière que l'on a examinée; les principes inorganiques sont faciles à reconnoître par des propriétés bien distinctes; on peut faire sur eux un grand nombre d'essais sans craindre de les dénaturer; les dissolvans les plus actifs, les agens les plus énergiques peuvent être employés à leur séparation: dans l'analyse végétale, au contraire, il n'y a qu'un très-petit nombre de cas où la balance puisse assurer que les produits sont égaux au poids de la matière analysée, par conséquent il est difficile d'avoir toujours la certitude que l'on a obtenu tous les principes de cette matière; d'un autre côté, ces principes étant composés d'élémens qui tendent continuellement à prendre de nouvelles formes, il faut borner l'emploi des instrumens d'analyse; l'énergie des réactifs qui rendoit ceux-ci d'une si grande utilité dans l'analyse minérale, est une cause qui en proscriit l'usage dans l'analyse des végétaux. De là il résulte que la faiblesse des agens que l'on est forcé d'employer permet rarement des séparations exactes; quand on veut isoler seulement deux principes qui sont combinés un peu fortement, on ne fait presque toujours que des combinaisons avec excès de l'un des principes, et l'on ne peut guère espérer de faire une séparation exacte, quand il n'y a pas une grande différence de cohésion entre les élémens de la combinaison.

De la difficulté d'isoler certaines substances, il est arrivé que l'on a établi des principes immédiats d'après l'observation d'une ou de deux propriétés qui n'appartenoient à aucun des principes connus, et qu'on a distingué les corps auxquels on a attribué ces propriétés par des noms particuliers. Quand on a fait ces distinctions, on ne s'est pas rappelé que des propriétés nouvellement observées pouvoient aussi bien appartenir à des combinaisons qu'à des corps nouveaux; qu'en conséquence la première chose qu'on devoit faire avant d'établir un principe immédiat, étoit d'obtenir ce principe isolé de tout autre. C'est pour avoir négligé ces considérations, que l'on a pris des propriétés appartenant à des combinaisons pour des êtres réels, et

qu'aux difficultés naturelles à la Chimie végétale, il s'en est joint qui ont beaucoup augmenté les premières.

Par la raison que les principes dont je viens de parler n'avoient été distingués que par un petit nombre de propriétés, qu'ils n'avoient jamais été obtenus à l'état d'isolement complet, il en résultoit un tel vague dans l'énoncé de leurs caractères, que l'on rangeoit parmi ces principes toutes les matières que l'on trouvoit n'avoir pas de ressemblance avec les principes immédiats bien définis, et qui n'avoient pas par elles-mêmes des propriétés bien distinctes. Ainsi, dès qu'une substance faisoit un précipité avec la gélatine, on lui donnoit le nom de *tannin*; dès qu'on obtenoit une matière colorée qui ne cristallisoit pas, qui donnoit des pellicules et des flocons par l'évaporation, qui précipitoit plusieurs dissolutions métalliques et qui s'attachoit aux étoffes, on lui donnoit le nom d'*extractif*. Je crois être le premier à avoir prouvé que la propriété de précipiter la gélatine ne pouvoit seule servir à caractériser un corps; car si cette propriété appartient à des principes immédiats, elle est souvent le résultat d'une combinaison; qu'en conséquence le mot de *tannin* devoit être pros crit de la liste des principes des végétaux, puisqu'il ne présentoit rien de fixe à l'esprit. Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de la Classe, je pense pouvoir assurer que l'*extractif* doit avoir le même sort que le *tannin*; mais avant de présenter mon travail, je citerai l'opinion de plusieurs chimistes sur le même sujet. MM. Fourcroy et Vauquelin, dont les nombreux travaux ont été si utiles à la science, avoient d'abord admis l'existence de l'*extractif*; mais depuis, ils ont renoncé à cette opinion, comme on pourra s'en convaincre en lisant le passage suivant, qui est extrait de leur Mémoire sur l'existence d'une combinaison de *tannin* et d'une matière animale dans quelques végétaux : « C'est peut-être aussi cette matière » (la combinaison de *tannin* et de matière animale) qui, ainsi » que quelques autres combinaisons de différens principes vé- » gétaux auxquelles elle peut se trouver mêlée, a été prise » depuis plus d'un demi-siècle pour un principe unique qu'on » a nommé *extrait des plantes*; cela est certainement vrai pour » les plantes astringentes et spécialement pour les racines, les » bois, les écorces, etc., qui ont ce caractère. Il seroit très- » intéressant d'examiner avec soin, et sous le rapport que nous » indiquons ici, les extraits qu'on prépare en pharmacie, et de » rechercher si le nom d'*extractif*, adopté depuis 1787 pour



» désigner un principe homogène dans les plantes, doit rester  
 » dans l'état actuel de la science. En attendant qu'on se livre à  
 » ce travail utile, nous assurerons que les substances végétales  
 » qu'on emploie en teinture pour donner des brunitures et des  
 » pieds de couleur aux draps communs, contiennent une com-  
 » binaison de tannin et de matière animale.» M. Braconnot, à  
 qui la Chimie végétale doit plusieurs travaux intéressans, a annoncé  
 de son côté que l'extractif ne lui paroissoit être que le résultat  
 d'un commencement de décomposition de la matière colorante  
 jaune des plantes (1). Avant M. Braconnot j'avois remarqué l'ana-  
 logie qu'il y avoit entre cette matière jaune et l'extractif, puisque  
 dans ma première analyse du pastel j'avois cru devoir l'appeler  
*matière extractive jaune* (2).

Je vais exposer maintenant mon travail sur l'analyse des feuilles  
 de pastel.

### *Analyse.*

1. On écrasa des feuilles de pastel dans un mortier de por-  
 celaine avec un pilon de bois, et on les exprima dans un linge.  
 Le marc fut pilé et exprimé plusieurs fois de suite. Quand il  
 refusa de donner du suc, on le broya avec de l'eau et on l'ex-  
 prima de nouveau. Le suc tenoit en suspension de la fécule verte,  
 il rougissoit sensiblement le tournesol. Il fut filtré. Par ce moyen  
 la fécule verte fut séparée. 100 grammes de feuilles de pastel  
 pourvues de leur pétiole ont donné 4 gr. 95 de marc, 1,95 de  
 fécule verte desséchée et 95,10 de suc. Je n'ai obtenu que 63,45  
 de suc pur par l'expression, les 29,65 restant ont été obtenus du  
 marc broyé avec l'eau. 100 grammes de feuilles exposées à un  
 air chaud jusqu'à ce que leurs parties vertes devinssent cassantes  
 se sont réduits à 13,76 (3).

Je vais examiner successivement la fécule verte et le suc filtré.

### § I. *Examen de la Fécule verte.*

2. Cette matière étoit d'un vert bouteille tirant au bleuâtre  
 après avoir été desséchée, elle avoit une odeur assez forte. Elle

(1) *Annales de Chimie*, tome LXX.

(2) *Ibidem*, tome LXVIII.

(3) Dans cet état les feuilles étoient très-hygrométriques, car elles augmen-  
 tèrent de plusieurs grammes lorsqu'on les mit dans une atmosphère humide.

étoit formée d'une *matière végéto-animale*, du principe qui colore les feuilles en vert, et auquel on a donné le nom de *résine verte*, de *cire* et d'*indigo*. Je l'ai analysée de la manière suivante.

3. Je l'ai fait macérer pendant plusieurs jours dans de l'alcool. Celui-ci a dissous de la résine verte et s'est coloré en vert foncé. J'ai traité ensuite le résidu par l'alcool bouillant, le premier lavage étoit d'un beau vert. Il a déposé par le refroidissement de la *cire* colorée en vert. Cette coloration prouve une affinité réelle entre la résine verte et la *cire*, car l'alcool bouillant, chargé de cette résine, n'en laisse jamais précipiter lorsqu'il se refroidit. Le second lavage s'est comporté comme le premier, seulement la *cire* qu'il a déposée n'avoit qu'une légère couleur verte, par la raison que ce lavage ne contenoit point autant de résine que le premier, et qu'à cause de cela celle-ci y étoit plus fortement retenue. Enfin, l'on a obtenu des lavages qui ont déposé de la *cire* colorée en bleu par de l'*indigo*.

4. A mesure qu'on lavoit la fécule verte, l'alcool prenoit une couleur qui tiroit de plus en plus sur le bleu. A cette époque une quantité notable d'*indigo* a commencé à se dissoudre. Comme ce principe n'est pas ou qu'infinitement peu soluble dans l'alcool froid, le lavage alcoolique par le refroidissement perdoit de sa couleur bleue en déposant de l'*indigo*; mais malgré cela il restoit toujours une portion de ce principe en dissolution, laquelle y étoit retenue par l'affinité de la résine verte. Pour séparer cette portion, j'ai fait évaporer la dissolution, et j'ai mis le résidu en macération dans l'alcool; celui-ci a dissous la résine verte et a laissé la plus grande partie de l'*indigo* (1).

5. L'*indigo* qui se sépare par le refroidissement des lavages alcooliques est sous la forme de petites aiguilles pourpres, semblables à celles de l'*indigo* sublimé. Pour le voir dans toute sa beauté, il faut l'exposer à un rayon de soleil et le regarder par réflexion. J'ai tout lieu de penser que l'affinité de la résine verte pour l'*indigo* favorise la cristallisation de ce principe en retardant sa précipitation. Lorsque les cristaux d'*indigo* obtenus par la voie humide sont rassemblés sur un filtre, ils présentent des pellicules d'un très-beau pourpre.

---

(1) On pourroit peut-être employer la dissolution alcoolique de résine verte et d'*indigo* pour colorer en vert certaines liqueurs spiritueuses.

6. J'ai fait bouillir pendant plus d'un mois 2 grammes de fécule verte avec de l'alcool, sans pouvoir arriver à obtenir un lavage incolore; l'alcool qui ne se coloroit pas après cinq minutes d'ébullition, se coloroit après 10 minutes. Ces derniers lavages étoient d'un bleu superbe tant qu'ils étoient chauds; mais par la concentration et le refroidissement, ils perdoient la plus grande partie de leur couleur bleue en laissant déposer de l'indigo, ils restoient colorés en vert léger par un peu de résine verte.

7. La fécule verte qui avoit bouilli avec l'alcool étoit colorée en gris verdâtre. La résine verte et l'indigo qu'elle retient après ce traitement prouvent que la matière animale qui la forme pour la plus grande partie a beaucoup d'affinité pour ces deux principes.

Quant au marc qui étoit resté après l'expression des feuilles de pastel, c'étoit du ligneux mêlé de fécule verte.

8. Quoique l'indigo obtenu de la fécule verte soit au *maximum* d'oxidation, il ne faut pas en conclure que ce principe est saturé d'oxigène dans la feuille de pastel qui vient d'être cueillie; l'expérience suivante prouve qu'il y est, au moins en partie, à son *minimum* d'oxidation.

On remplit un ballon d'eau, on fait bouillir celle-ci pendant quelque temps, ensuite on la laisse refroidir; quand sa température est à 35° centig. on introduit dans le ballon des feuilles de pastel déchirées. On maintient la température du liquide à 35° pendant deux ou trois heures. L'eau devient jaune rougeâtre; elle dissout de l'indigo, des principes colorans jaune et rouge, etc.; on la fait passer dans une cloche remplie de mercure, ensuite on y mêle de l'eau de chaux bouillante, la couleur devient orangée; il se dépose peu à peu des flocons blancs qui tirent très-légèrement au verdâtre. Ce précipité est formé en grande partie de chaux, d'indigo au *minimum*, d'un peu de couleur jaune (la plus grande partie de celle-ci reste en dissolution quand on n'a pas mis trop de chaux), etc. La preuve que l'indigo de ce précipité est bien au *minimum*, c'est que si après avoir agité la liqueur on en fait passer la moitié dans une cloche contenant du gaz oxigène, le précipité devient bleu foncé, tandis que celui qui n'a pas eu le contact de l'oxigène ne se colore pas; il n'est pas douteux que la nuance verdâtre de ce dernier ne soit due à un peu d'oxigène resté dans les liqueurs.

Il ne faut que peu d'oxigène pour oxidier l'indigo au *minimum*,

car si l'on verse de l'eau de chaux non bouillie dans la liqueur jaune, on obtient un précipité qui paroît vert tant qu'il est suspendu dans la liqueur jaune où il s'est formé, mais qui est bleu quand il est déposé. D'après la première expérience, il est certain que c'est l'oxygène atmosphérique contenu dans l'eau de chaux qui a oxidé l'indigo. S'il en étoit autrement, pourquoi l'eau qui a digéré sur les feuilles de pastel ne seroit-elle pas verte, et pourquoi l'indigo qu'elle contient se décomposerait-il avec tant de rapidité, car on ne retrouve plus d'indigo dans cette liqueur abandonnée à elle-même pendant vingt-quatre heures ?

## § II. *Examen du Suc filtré.*

9. Le suc étoit d'un jaune roux tirant au verdâtre. Je le mis dans une capsule de porcelaine et je l'exposai à la chaleur. A 44° centigrades, il commença à se coaguler; à 55° je le retirai du feu et je le filtrai. La matière qui resta sur le filtre a été prise par Rouelle et Proust pour du glutineux, par Fourcroy pour de l'albumine. Comme sa nature n'est pas encore parfaitement déterminée, je l'appellerai *matière végéto-animale* : elle étoit colorée en vert par un peu de résine verte (1). Je parvins à la décolorer pour la plus grande partie au moyen de l'alcool. Je remis le suc filtré sur le feu : une assez grande quantité de matière végéto-animale se coagula. Cette substance, au lieu d'être verte comme la première, étoit d'une couleur rose assez agréable. A 70° centig. la coagulation parut complète; malgré cela, je ne filtrai le suc que quand il eut éprouvé une chaleur de 90°.

### *Examen de la partie colorante de la matière végéto-animale.*

10. La matière végéto-animale rose mise à macérer dans l'alcool à 54°, céda à celui-ci une grande partie de sa couleur. L'alcool filtré, au bout de huit jours de macération, fut évaporé; sur la fin de l'évaporation on ajouta de l'eau, la liqueur se troubla, il se déposa une matière d'un rouge foncé. Quand tout l'alcool fut évaporé, on filtra de l'eau. Celle-ci étoit d'un jaune rouge, elle étoit acide; en l'évaporant à siccité et reprenant le résidu par l'alcool, on obtenoit une dissolution d'un rouge jaunâtre; il

---

(1) Quand on filtre plusieurs fois de suite le suc de pastel, on n'y trouve plus de résine verte. Celle-ci paroît donc y être en simple suspension.

restoit un peu de matière jaunâtre qui m'a paru être une combinaison de couleur jaune et de matière végétó-animale.

11. La partie de la matière colorante qui avoit été précipitée par l'eau dans l'opération précédente, fut mise à digérer avec de l'eau. Ce liquide a enlevé deux principes colorans, l'un jaune et l'autre rouge, qui étoient combinés à un acide; l'eau concentrée avoit une couleur d'un jaune rougeâtre, elle rougissoit le papier de tournesol, elle devenoit jaune orangé par la potasse et par l'eau de chaux qui en précipitoit des flocons de cette couleur; l'acide muriatique foible en précipitoit des flocons rougeâtres, et la couleur du liquide devenoit verte quand on n'avoit pas mis un excès d'acide; dans le cas contraire, la couleur passoit au rouge.

12. Le résidu de la partie colorante qui avoit digéré avec l'eau, teignoit encore ce liquide, surtout par l'ébullition, mais la couleur n'étoit point aussi intense que celle des premiers lavages (11): je le traitai par l'alcool, tout fut dissous à l'exception de quelques flocons qui m'ont paru être de la matière végétó-animale. La dissolution alcoolique mêlée à l'eau fut très-légèrement troublée, elle prit une teinte pourpre en perdant de sa transparence; cette dissolution évaporée se troubla, déposa des flocons rouges et laissa dans l'eau une couleur d'un rouge jaunâtre, beaucoup moins foncée que celle de la matière qui avoit été enlevée par l'eau dans l'opération (11); les flocons rouges ne différoient de la substance qui avoit été dissoute par l'eau qu'en ce qu'ils ne contenoient pas ou que très-peu de couleur jaune.

15. La matière rouge est une combinaison d'acide et d'un principe colorant, qui est probablement bleu quand il est isolé (1). La *matière verte* qui existe dans quelques indigos du commerce (2) et la *résine rouge* qui existe dans tous, ne sont peut-être que ce même principe altéré ou dans des états particuliers de combinaison; au reste, je compte soumettre ces matières à un nouvel examen, parce que de nouvelles expériences m'ont fait penser

(1) Je pense que c'est ce même principe qui colore souvent en bleu violet la base du pétiole des feuilles de pastel, et qui a été pris pour de l'indigo par plusieurs auteurs. Il est soluble dans l'alcool et dans l'eau; sa dissolution est bleue, elle devient rouge par les acides et verte par les alcalis; en cela il diffère de la couleur rouge enlevée à la matière animale par l'alcool (10), car celle-ci devient jaune orangé par les alcalis; mais cette différence est probablement accidentelle.

(2) Ainsi que dans l'eau chaude à 55° qui a macéré sur les feuilles de pastel.

que je ne les avois point envisagées sous leur véritable point de vue dans mon premier Mémoire sur l'indigo.

14. Il suit de ce que je viens de rapporter, que l'alcool froid avoit enlevé à la matière végéto-animale, 1°. une matière jaune, 2°. une matière rouge, 3°. un peu de matière végéto-animale.

15. La matière animale qui avoit été traitée par l'alcool froid, fut bouillie avec de l'alcool; celui-ci se teignit en rouge verdâtre; en le faisant évaporer il se précipita de l'indigo (1); il resta dans la liqueur un mélange de matière jaune et de matière rouge; la première dominoit; les derniers lavages alcooliques étoient jaunâtres. A cette époque ayant fait bouillir la matière animale avec de l'eau, j'obtins un lavage odorant, qui m'a paru contenir le principe aromatique qui existe dans la plupart des crucifères, et de plus de la matière animale, de la couleur jaune et plusieurs sels calcaires qui se trouvent dans le suc de pastel. La matière animale qui avoit été soumise à l'action de l'alcool et de l'eau contenoit encore de la matière rouge.

#### *Suc coagulé par la chaleur.*

16. Le suc séparé de la matière végéto-animale qui avoit été coagulé par la chaleur, fut réduit par l'évaporation au tiers de son volume primitif. Il déposa un sédiment terreux qui fut séparé par le filtre. Je fis concentrer le suc quatre fois de suite; à chaque fois il y eut séparation de nouveau sédiment.

#### *Des Sédimens terreux.*

17. Les deux premiers sédimens étoient colorés en rose par la même substance qui teignoit la matière végéto-animale. Outre cette couleur, ils contenoient encore de la couleur jaune et de la matière végéto-animale; je parvins à les purifier en les lavant avec de l'alcool et de l'eau, et en les pressant ensuite entre des papiers.

18. Les sédimens purifiés avoient toutes les apparences d'un sel terreux. Ils étoient sous la forme de petites aiguilles blanches, peu solubles dans l'eau, car 200 grammes de ce liquide ne purent

---

(1) Cet indigo n'étoit qu'en très-petite quantité, parce que la plus grande partie de ce principe se trouve dans la fécule verte.

en dissoudre que 2 décigrammes. Cette dissolution précipitoit par l'oxalate d'ammoniaque, et ne troublait pas le muriate de baryte. Le sel qui formoit les sédimens n'étoit donc pas du sulfate de chaux; il fut décomposé par la chaleur; le résidu qu'il laissa, combiné à l'acide sulfurique, donna une quantité de sulfate de chaux représentant 54 de chaux pour 100 de sel, en admettant qu'il y a 0,41 de base dans le sulfate de chaux.

19. Cette connoissance une fois acquise, je décomposai le sel calcaire par l'acide sulfurique. Une expérience préliminaire m'ayant appris que mon acide sulfurique (1) contenoit 0,24 d'eau, je fis bouillir 25 décig. de sel avec 14 décig. 1 c. d'acide sulfurique à 66° étendu dans une grande quantité d'eau. Je fis concentrer, je séparai du sulfate de chaux par la cristallisation, je mêlai la liqueur concentrée en sirop à l'alcool; celui-ci s'empara de l'acide végétal et laissa du sulfate de chaux. Je filtrai et je fis évaporer la liqueur que j'avois étendue d'eau afin d'aider la séparation de l'alcool par la chaleur. Le résidu de l'évaporation étoit sirupeux, je l'abandonnai à lui-même; au bout de quelques jours il donna des cristaux dont quelques-uns avoient la forme d'un prisme hexaèdre aplati, et les autres celle d'un prisme à quatre pans. D'après les propriétés des acides végétaux, il étoit évident que si l'acide du pastel appartenoit à un acide connu, il devoit être de la nature de celui du tartre ou de celui du citron, car il n'y a que la dissolution aqueuse de ces deux acides qui puisse rester quelque temps sous la forme sirupeuse avant que de donner des cristaux. Pour comparer les propriétés de ces acides, je fis des dissolutions d'acide du pastel, d'acide citrique et d'acide tartarique dans l'eau. L'acide étoit à l'eau dans la proportion de 1 à 10. Dans chaque expérience j'employai des quantités égales d'acide et de réactifs.

20. En versant de la potasse dans les acides de manière à ne pas les neutraliser, il ne se produisit aucun changement avec les acides du pastel et du citron, même au bout de trois jours; avec l'acide tartarique, au contraire, il se forma sur-le-champ une multitude de petits cristaux de crème de tartre. De là il résulte que l'acide du pastel n'est pas de la nature de celui du tartre.

---

(1) Il marquoit de 65 à 66° à l'aréomètre des acides. Je déterminai l'eau qu'il contenoit en le combinant à de l'arragonite pure.

L'acide du pastel et l'acide citrique ne donnèrent pas de précipité par l'eau de chaux; l'acide tartarique, au contraire, en produisit un assez abondant. L'eau de chaux qui avoit été neutralisée par l'acide du pastel et par l'acide citrique ayant été exposée à la chaleur, se troubla et déposa beaucoup de flocons.

L'eau de baryte fut précipitée par les trois acides. Les précipités furent complètement redissous par un excès d'acide.

Le nitrate d'argent ne fut pas sensiblement précipité par l'acide du pastel et par l'acide tartarique. Il le fut un peu par l'acide citrique (1).

L'acide du pastel et l'acide citrique ne précipitèrent pas le sulfate de cuivre. L'acide tartarique le précipita au bout de quelque temps en une poudre d'un blanc bleuâtre.

Les trois acides ne précipitèrent pas le sulfate de fer au *minimum*; ils précipitèrent le nitrate de mercure et l'acétate de plomb.

21. De ces expériences il résulte que le sel calcaire qui s'étoit séparé du suc de pastel étoit du citrate de chaux. Comme ce sel est contenu assez abondamment dans le suc, et comme il se dépose par la chaleur de l'eau qui le tient en dissolution, je présume que le carbonate de chaux que l'on obtient des cendres de la matière végétalo-animale provient d'une portion de sel qui se sépare avec celle-ci par l'action de la chaleur.

22. Les deux derniers dépôts qui s'étoient formés par la concentration du suc de pastel (16) étoient un mélange de citrate de chaux et de sulfate; ils étoient moins roses que les deux premiers dépôts.

25. Le suc d'où les sels calcaires avoient été séparés fut traité par l'alcool froid à 34°, puis par l'alcool bouillant, jusqu'à ce que celui-ci n'eût plus d'action. Le résidu insoluble dans l'alcool fut délayé dans l'eau et filtré. Il resta sur le papier une matière gélatineuse rougeâtre, qui fut presque complètement décolorée par l'eau bouillante. Cette matière étoit formée de *sulfate*, de *phosphate* et d'un peu de *citrate de chaux*. Je reconnus le phosphate

---

(1) Il paroît que l'acide citrique que j'employai contenoit quelque corps étranger qui précipitoit l'argent, car Scheele et M. Vauquelin disent que l'acide citrique ne décompose pas le nitrate d'argent.



de chaux par le procédé suivant : je calcinai les sels, je les dissolvais dans l'acide nitrique, et je précipitai la solution par l'ammoniaque; les flocons gélatineux que j'obtins furent traités par l'acide sulfurique étendu; je fis chauffer et j'ajoutai de l'alcool à la matière, il y eut séparation de sulfate de chaux. La liqueur alcoolique fut évaporée à siccité; le résidu fut mêlé à l'eau, et la solution qui en résulta, saturée d'ammoniaque et filtrée, se comporta comme un phosphate; elle précipita le nitrate d'argent en jaune, le nitrate de plomb en blanc. Ce dernier précipité, soufflé au chalumeau, se fondit en un globule vitreux qui cristallisa par le refroidissement.

24. La liqueur séparée de la matière gélatineuse (23) fut concentrée et ensuite mêlée à de l'eau. Il se sépara un peu de matière gélatineuse qui différoit de la première en ce qu'elle étoit plus colorée, et qu'elle contenoit plus de phosphate de chaux. La liqueur filtrée fut concentrée et abandonnée à elle-même; il se forma un assez grand nombre de petits cristaux brillans. Je mêlai un peu d'eau à la liqueur et je la mis sur un filtre. J'obtins par ce moyen un liquide épais d'une couleur brune jaunâtre. La matière restée sur le filtre fut lavée, le résidu étoit formé de sulfate et de phosphate de chaux; le lavage contenoit, outre des principes végétaux, du sulfate de potasse, qui cristallisa par l'évaporation. En lavant ces cristaux à l'eau froide, en les pressant dans des papiers, et en les faisant dissoudre dans l'eau, on les obtint dans un grand état de pureté.

*Examen du liquide épais d'une couleur brune jaunâtre.*

25. Ce liquide étoit acide; on le traita par l'alcool bouillant jusqu'à ce que celui-ci n'eût plus d'action; l'alcool enleva une matière jaune et beaucoup de nitrate de potasse. Le résidu fut délayé dans l'eau et filtré; il resta sur le papier une gelée d'un rouge brun, que je pris au premier aspect pour le principe végétal qu'on a appelé *gélatine* ou *gelée*, mais qui n'en étoit point, ainsi qu'on va le voir.

*Examen de la gelée d'un rouge brun.*

Elle étoit demi-transparente; l'eau bouillante lui enleva une matière animale, que je ne crois point semblable à celle qui s'étoit coagulée par la chaleur (9), un acide libre de nature végétale, une couleur jaune, de la chaux. La gelée lavée à l'eau bouillante étoit toujours acide; elle donna, à la distillation, tous les produits

d'une matière animale. Le charbon qu'elle laissa ne donna à l'eau qu'un atome de matière alcaline ; d'où il suit que l'acide de la gelée n'étoit pas le phosphorique. Le charbon lavé fut incinéré ; on éprouva la plus grande difficulté pour le brûler complètement, et en cela il se rapprochoit des charbons animaux. La cendre qu'il laissa étoit d'un blanc jaunâtre ; elle fut dissoute avec effervescence par l'acide muriatique ; la dissolution étoit colorée en jaune par du fer ; l'ammoniaque en précipita du *phosphate de chaux* mêlé d'*oxide de fer*, et à ce qui m'a paru d'*oxide de manganèse*. La dissolution, séparée de son précipité, fut évaporée à siccité ; le résidu, qui n'étoit qu'en très-petite quantité, dissous par l'acide sulfurique, donna du *sulfate de magnésie* mêlé d'un peu de chaux et de manganèse ; il suit de là que la gelée étoit formée de *phosphate de chaux*, de *fer*, de *magnésie*, de *manganèse* unis à une combinaison de *matière animale de couleur jaune*, et d'un *acide de nature végétale*.

26. Plusieurs essais que je ne rapporterai pas, m'ayant fait connoître que le liquide brun d'où la gelée avoit été séparée, contenoit un *acide libre*, un *principe colorant jaune* semblable à celui qui avoit été dissous par l'alcool, un *principe volatil* qui avoit l'odeur de l'*osmazôme*, et qui se faisoit sentir quand on chauffoit le liquide brun, et une matière animale, je fis les expériences suivantes, pour déterminer la nature des substances minérales qui pouvoient exister dans ce liquide. Je fis évaporer une portion de cette liqueur à siccité, et je brûlai le résidu : j'obtins une cendre qui contenoit du *carbonate*, du *phosphate de potasse* et un atome de *sulfate*, des *phosphates de chaux* et de *magnésie*, du *fer* qui paroissoit être à l'état de *phosphate*, et un peu de *carbonate de chaux* et de *magnésie*. D'après la présence des phosphates dans cette cendre, je soupçonnai que l'acide libre du liquide brun pouvoit bien être le phosphorique. Pour savoir si cela étoit exact, je pensai qu'en saturant cet acide par l'ammoniaque, je précipiterois les phosphates terreux, et qu'alors je retrouverois l'acide phosphorique dans la liqueur, si toutefois cet acide existoit.

27. Je versai dans une certaine quantité de liquide brun de l'ammoniaque, il se forma un précipité cristallin brillant. J'abandonnai la liqueur à elle-même pendant trente heures, et ensuite je la filtrai. Le précipité avoit toutes les propriétés du *phosphate de magnésie* et d'*ammoniaque* ; et ce qui m'étonna beaucoup, ce fut de n'y trouver que des traces de phosphate de chaux, car il étoit

soluble presque en totalité dans l'acide sulfurique. La liqueur, séparée du phosphate triple, fut évaporée à siccité dans une capsule de platine et le résidu fut chauffé au bain de sable, de manière à charbonner la matière végétale. Le charbon fut lavé à l'eau bouillante, ensuite incinéré; la cendre fut lavée et le lavage fut réuni à celui du charbon. Comme le lavage contenoit encore un peu de matière végétale qui n'avoit pas été complètement charbonnée, on le fit évaporer à siccité, on le chauffa, ensuite on le traita par l'eau. Il y eut un résidu charbonneux qui contenoit de la chaux et de la magnésie. L'eau contenoit du *carbonate de potasse*, lequel provenoit, pour la plus grande partie, du nitrate de potasse qui étoit resté dans le liquide brun, et peut-être de la décomposition d'un sel végétal. Je saturai le carbonate par l'acide nitrique; je fis évaporer à siccité et je mêlai le résidu à la dissolution d'argent; il n'y eut pas de précipité; d'où il résulte qu'il n'y avoit pas d'acide phosphorique, qu'en conséquence le phosphate de potasse obtenu de l'expérience (26) provenoit de la décomposition des phosphates terreux par la potasse, et en second lieu, que l'acide libre du liquide brun n'étoit pas de l'acide phosphorique, mais un acide végétal qui avoit été décomposé par la chaleur.

28. La cendre du liquide brun qui avoit été lavée (27), fut dissoute avec une légère effervescence par l'acide nitrique; cette dissolution donna avec l'ammoniaque un précipité abondant de *phosphate de chaux*; mêlé de *fer*. La liqueur nitrique précipitée par l'ammoniaque fut évaporée à siccité, le résidu fut rougi, ensuite traité par l'acide sulfurique; on obtint par ce moyen du sulfate de chaux mêlé d'un peu de sulfate de magnésie.

Il faut que l'acide phosphorique et la chaux qui se trouvent dans le liquide brun soient dans un état particulier de combinaison, car s'il en étoit autrement, l'insolubilité du phosphate de chaux devroit déterminer leur séparation lorsqu'on vient à saturer le liquide brun par l'ammoniaque. Comme cette précipitation n'a pas lieu, il faut en conclure que le phosphate de chaux ou ses élémens forment une combinaison qui est soluble, indépendamment de l'acide du liquide brun. J'ai tout lieu de penser que ce phosphate ou ses élémens sont unis avec une combinaison de couleur jaune de matière animale et d'acide, qui est insoluble dans l'alcool, et qui forme en grande partie le liquide brun. Quant au phosphate de chaux qui a été séparé dans les expériences décrites (23, 24, 25), il me paroît évident qu'il étoit dissous

par la matière colorante jaune soluble dans l'alcool, car on a dû remarquer que l'on séparoit de ce sel à mesure que l'on dissolvoit de la matière jaunée dans l'alcool.

29. Pour savoir s'il y avoit de l'acide acétique dans le liquide brun, je distillai celui-ci avec de l'acide sulfurique. Je n'obtins pas d'acide acétique; le résidu de la distillation déposa beaucoup de sulfates de chaux et de potasse provenant de la décomposition du phosphate de chaux et du nitrate de potasse; le liquide que je séparai de ces cristaux ayant été mêlé à plusieurs reprises à de l'alcool, laissa précipiter d'abord beaucoup de sulfates de chaux et de potasse, et ensuite du sulfate de magnésie qui m'a paru combiné avec du sulfate de potasse. Ce sulfate de magnésie étoit mêlé à une *matière visqueuse* qui avoit quelque ressemblance avec les *gommes*, car elle étoit soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool; elle donnoit à la distillation un produit acide; sa dissolution dans l'eau se moisissoit; elle retenoit de l'acide, de la matière animale et de la couleur jaune. Ce qui avoit été dissous par l'alcool étoit formé d'acide nitrique, d'acide phosphorique, de couleur jaune et de matière animale.

30. Différens essais m'ayant fait soupçonner l'existence du sucre dans le liquide brun, j'analysai celui-ci par l'acétate de plomb. Je le précipitai par des quantités fractionnées d'acétate et de sous-acétate (1) de plomb; les deux premiers précipités étoient moins jaunes que le troisième; ils tiroient sensiblement au brun. Le quatrième, qui avoit été obtenu avec le sous-acétate, étoit presque blanc. Les deux premiers précipités étoient formés d'oxide de plomb, d'acide phosphorique, de couleur jaune, de matière animale et de matière qui m'a paru gommeuse; les deux autres étoient formés des mêmes substances, avec cette différence, qu'ils contenoient plus de matière gommeuse et moins de matière animale.

31. La liqueur qui avoit été précipitée par l'acétate de plomb fut passée à l'hydrogène sulfuré. Elle contenoit du *sucre liquide*, ainsi que je l'avois soupçonné, et de plus, de la couleur jaune, de la matière animale, des acétates de chaux et de magnésie, et du nitrate de potasse.

---

(1) Quand on veut précipiter le plus qu'il est possible de matière par le plomb, il faut employer le sous-acétate. Dans ce cas, l'excès d'acide acétique qui est mis à nu étant moins considérable que quand on opère avec l'acétate ordinaire, il y a moins de matière à rester en dissolution.

32. Il suit de tout ce que je viens de rapporter, que le liquide brun est formé de *nitre*, de *phosphates de chaux*, de *magnésie* et de *fer*, d'une *couleur jaune*, d'une *matière qui m'a paru gommeuse*, de *sucre liquide*, de *matière animale*, que je crois différente de celle qui se coagule par la chaleur, d'un *acide végétal* qui pourroit être l'acétique rendu fixe par sa combinaison avec la couleur jaune et la matière animale. Il est probable qu'une partie des bases est unie à cet acide.

*De la partie du suc de Pastel soluble dans l'alcool.*

33. L'alcool qui avoit macéré sur l'extrait de pastel (23) fut distillé : le produit sera examiné plus bas (34). Le résidu de la distillation fut traité de nouveau par l'alcool. Je séparai la partie qui fut dissoute, par le filtre. Le résidu ne différoit du liquide brun (25) qu'en ce qu'il contenoit plus de couleur jaune, presque pas de phosphate de chaux et beaucoup plus de phosphate de magnésie et de nitrate de potasse. Ce qui avoit été dissous par l'alcool fut concentré, puis mêlé à l'eau et doucement chauffé. Au moment où l'on ajouta l'eau, il se fit un *précipité brun marron* qui se rassembla sur lui-même par l'action de la chaleur, et qui parut éprouver un commencement de fusion.

34. Le produit de la distillation (33) étoit acide. Il rougissoit sensiblement la teinture de tournesol (1). Il avoit une odeur particulière. Lorsqu'on le regardoit en masse, on apercevoit une légère nuance de bleu. Pour déterminer la nature de son acide, je le fis digérer sur de la magnésie caustique pendant plusieurs jours, et ensuite je le filtrai et le distillai. L'alcool distillé n'étoit plus bleu; celui qui passa d'abord contenoit une quantité notable d'ammoniaque qu'on pouvoit reconnoître par l'hématine, par le tube imprégné d'acide muriatique et à l'odorat. L'alcool qui passa ensuite contenoit moins d'ammoniaque; il avoit une odeur piquante et sulfurée qui ressembloit au raifort; et je ne

---

(1) Je dois prévenir que l'alcool que j'emploie dans mes analyses végétales provient d'eau-de-vie de vin à 32°, que je mets en macération avec la magnésie jusqu'à ce que l'acide acétique qui s'y trouve soit neutralisé. Ensuite je distille et j'éprouve toujours le produit par le tournesol et l'hématine avant de m'en servir. J'ai reconnu l'acétate d'ammoniaque dans de l'eau-de-vie qui m'avoit été vendue comme eau-de-vie de vin, mais qui étoit un mélange d'eau-de-vie de cidre, de poiré, etc., ainsi que je l'ai appris depuis mon expérience,

doute pas qu'il ne contint un principe aromatique analogue à celui des crucifères.

Le résidu de la distillation avoit une couleur bleue très-sensible; mais lorsqu'on le fit évaporer, cette couleur passa au vert et au jaune, et il déposa des flocons verdâtres. La propriété la plus remarquable qu'il me présenta, fut celle d'exhaler une odeur d'osmazôme, comme cela étoit arrivé dans l'évaporation du liquide brun. Dès-lors je ne doutai plus que cette odeur ne fût due à un principe particulier. De ce que ce principe a l'odeur de l'osmazôme, je n'en conclurai pas qu'il est de la même nature que celui-ci; mais je crois pouvoir dire que dans le *liquide brun* (26) qui n'a pas été complètement épuisé par l'alcool, il existe un principe qui est à ce liquide ce qu'est l'osmazôme à l'extrait de viande. Ce principe doit exister dans d'autres végétaux, et je compte rechercher sa présence dans les crucifères. J'ignore si c'est à lui que l'alcool devoit sa couleur bleue. Outre ce principe, le résidu de la distillation contenoit beaucoup d'acétate de magnésic; d'après cela, on voit qu'il y avoit quatre substances dans l'alcool : 1°. de l'*acide acétique* qui dominoit; 2°. de l'*ammoniaque*; 3°. un principe odorant analogue à celui des crucifères; 4°. un autre principe ayant l'odeur d'osmazôme.

35. La liqueur séparée par le filtre du précipité brun marron (33) fut concentrée en sirop épais et ensuite abandonnée à elle-même. Par le refroidissement et le repos elle laissa cristalliser du *nitrate de potasse*, qui fut séparé de l'eau-mère. Celle-ci fut étendue d'eau, elle donna un précipité brun un peu moins foncé que celui obtenu dans l'opération (35), la liqueur séparée du précipité donna de nouveaux cristaux de nitre. On répéta plusieurs fois ces opérations, de manière qu'on arriva à un terme où la liqueur concentrée ne donnoit plus de nitre par la cristallisation, et ne précipitoit plus que très-peu de matière brune marron par l'addition de l'eau. La saveur de cette liqueur m'y ayant fait reconnoître la présence du nitrate de potasse, je la mêlai à de l'alcool à 34°; par ce moyen je précipitai une assez grande quantité de nitre. Tous les cristaux de ce dernier sel obtenus dans plusieurs opérations furent redissous dans l'eau; je mêlai cette dissolution à de l'alcool; le nitre se précipita alors en petites aiguilles assez blanches; il resta dans la liqueur un mélange de nitre et de *muriate de potasse*; j'obtins ce dernier cristallisé en prismes quadrangulaires et en cubes.

J'examinerai d'abord la liqueur d'où le précipité brun marron et

le nitre avoient été séparés; je l'appellerai *extrait alcoolique*; j'examinerai ensuite le *précipité brun marron*.

*Examen de l'extrait alcoolique.*

36. Cette liqueur, que l'on avoit mêlée à de l'alcool pour en séparer du nitre (35), fut concentrée et ensuite mêlée à l'eau. Il y eut encore un peu de matière marron qui se sépara. La liqueur filtrée contenoit un *acide libre*; elle étoit colorée en jaune rouge, par un *principe colorant* semblable à celui qui se trouve dans la partie du suc de pastel insoluble dans l'alcool (1). Ce principe se fixoit facilement sur la soie et la laine alunées, il les teignoit en un jaune qui tiroit un peu au fauve. La noix de galle et l'acide muriatique oxigéné en faisant un précipité dans cette liqueur sembloient y annoncer l'existence de la *matière animale*.

37. L'acide sulfurique à 40° précipitoit de cette liqueur une combinaison formée d'*acide*, de *matière animale* et de *couleur jaune*. La liqueur d'où ce précipité avoit été séparé donna de l'*acide acétique* à la distillation.

38. L'acide acétique se comportoit à peu près comme l'acide sulfurique; un excès d'acide redissolvoit le précipité qu'il avoit d'abord formé; mais en faisant concentrer et ensuite en ajoutant de l'eau, le précipité se reformoit. Cela explique ce qui se passe dans plusieurs sucs végétaux très-acides; lorsqu'on les fait concentrer, l'acide retient la matière animale qui tend à se séparer par l'évaporation, et ensuite lorsqu'on vient à affaiblir l'acide, il se sépare de la matière animale qui est presque toujours combinée à de l'acide et à quelque principe colorant.

39. La potasse et la chaux firent tourner la couleur de la liqueur au jaune verdâtre, et y démontrèrent l'existence de l'*ammoniaque*.

40. Le nitrate d'argent y démontra l'existence de l'acide muriatique, et le nitrate de baryte fit connoître qu'elle ne contenoit pas d'acide sulfurique.

41. Des essais que je viens de rapporter, il suit que la liqueur d'où le précipité marron avoit été séparé contenoit de l'*acide acétique libre* et à ce qu'il paroît en combinaison, un *principe colorant jaune*, de la *matière animale* (2), de l'*ammoniaque* et de

(1) Voyez l'examen du liquide brun (26).

(2) J'ignore si cette matière animale est la même que celle qui existe dans le

*l'acide muriatique.* Pour connoître les bases qui pouvoient exister dans cette liqueur avec l'ammoniaque, je fis évaporer une certaine quantité de cette dernière en consistance d'extrait. Cet extrait étoit très-déliquescent. Il fut sur-le-champ introduit dans une cornue de verre; à une douce chaleur il se fondit, se gonfla beaucoup. Il se dégagèa un liquide jaune, acide, ensuite des vapeurs huileuses qui contenoient beaucoup de carbonate d'ammoniaque. Je ne trouvai pas de muriate d'ammoniaque dans ce produit; l'acide muriatique étoit donc uni à une autre base qu'à l'alcali volatil.

42. Le charbon obtenu de la distillation précédente fut lavé à l'eau, le résidu fut incinéré et lavé, le lavage de la cendre fut réuni à celui du charbon. Ces lavages étoient formés de *prussiate*, de *carbonate*, de *muriate* et d'un atome de *sulfate de potasse*. La cendre, insoluble dans l'eau, n'étoit qu'en petite quantité; elle étoit blanche, et formée pour la plus grande partie de *magnésie*, d'un peu de *chaux* et d'un atome de *fer* et de *manganèse*.

43. Il ne faut pas croire que toute l'ammoniaque obtenue dans la distillation précédente (41) provint de celle qui existoit dans l'extrait et de celle qui s'étoit formée aux dépens de la matière animale; une partie fut produite par la décomposition d'un reste de nitrate de potasse qui n'avoit pas été précipité par l'alcool (35). C'est aussi à ce nitre, à de l'acétate de potasse et peut-être à un autre sel végétal, qu'il faut attribuer le prussiate et le carbonate de potasse trouvés dans le résidu de la distillation. Il me paroit certain que l'ammoniaque de l'extrait étoit combinée à l'acide acétique, car, comme je l'ai dit, on n'obtint pas de muriate de cet alcali dans les produits de la distillation. Les autres bases étoient à l'état d'acétates ou combinées à un autre acide végétal, dont je parlerai dans un moment.

44. Ayant vu que l'acétate de plomb faisoit dans la liqueur alcoolique des précipités de couleurs différentes, suivant la quantité dans laquelle il étoit employé, j'essayai d'isoler le principe colorant jaune au moyen de ce sel. Mes expériences n'eurent pas le succès que je pouvois en attendre; mais comme ce sel est un des réactifs les plus usités en Chimie végétale, il est bon d'exa-

---

liquide brun, et qui m'a paru différer de celle qui se coagule par la chaleur, et que j'ai appelée *matière végéto-animale*.



miner sa manière d'agir, et d'en tirer des conclusions relatives à son emploi

45. Le premier précipité que j'obtins avec de l'acétate de plomb étoit d'un brun roux, le second étoit moins brun, le troisième étoit jaune; enfin, en versant dans la liqueur, saturée d'acétate de plomb, du sous-acétate, il se fit un précipité citrin.

46. La liqueur précipitée par l'acétate de plomb fut passée à l'hydrogène sulfuré, puis évaporée; elle donna des cristaux de *nitrate de potasse*, et un liquide roux qui avoit une saveur douce, piquante et un peu amère. L'alcool précipita de ce liquide des *flocons gris*. La liqueur évaporée et mêlée à l'alcool précipita de nouveaux flocons. Ces flocons m'ont paru être formés de *matière animale* pour la plus grande partie, de *gomme*, de *couleur jaune*, et d'un peu d'*acide*; ils étoient en partie solubles dans l'eau. Cette solution étoit brune, elle précipitoit l'acétate de plomb en jaune brun, elle précipitoit par l'acide sulfurique, abondamment par la noix de galle, elle rougissoit légèrement le papier de tournesol. La cendre de ces flocons étoit du carbonate de chaux mêlé d'un atome de fer.

47. La liqueur d'où les flocons avoient été séparés par l'alcool, évaporée, donna du nitrate de potasse cristallisé. L'eau-mère de ces cristaux étoit d'un jaune rouge. Elle donnoit avec l'acétate de plomb un premier précipité gris jaunâtre et un second d'un beau jaune. Il suit de là que toute la couleur jaune n'avoit pas été précipitée par l'acétate de plomb dans l'expérience précédente (45), et cela parce que l'excès d'acide acétique mis à nu avoit retenu du précipité en dissolution, ou bien s'étoit opposé à sa formation. D'après cela on conçoit la raison par laquelle, lorsqu'on a eu chassé par l'évaporation l'excès d'acide acétique de la liqueur passée à l'hydrogène sulfuré, on a obtenu de cette liqueur un nouveau précipité avec l'acétate de plomb.

48. La liqueur (47) outre la *couleur jaune* et le *nitrate de potasse*, contenoit encore de la *matière animale*, et sans doute du *sucre liquide*, et un peu d'un *acide* dont je parlerai plus bas.

49. Le premier précipité fut délayé dans l'eau et ensuite soumis à un courant d'hydrogène sulfuré. Le liquide que l'on obtint étoit d'un jaune brun; il contenoit un acide, du principe colorant jaune et de la *matière animale*. Le second précipité ne différoit de celui-ci que par une moins grande proportion de *matière animale*.

50. Les deux autres précipités traités comme les deux premiers, donnèrent des liqueurs acides plus jaunes et moins brunes que celles obtenues de ceux-ci. La liqueur (1) du quatrième précipité contenoit peu de matière animale. Au moyen de l'alcool j'en ai séparé une substance qui m'a paru de nature gommeuse, car elle étoit insoluble dans l'alcool, soluble dans l'eau, et donnoit de l'acide à la distillation.

51. Lorsqu'on fait évaporer les liqueurs obtenues des précipités précédens, elles se couvrent de pellicules et déposent des flocons qui sont une combinaison de matière animale, de couleur jaune et d'acide; à mesure que la liqueur se concentre, l'acide acquiert assez d'énergie pour redissoudre au moins une partie du précipité. Si l'on verse de l'eau dans l'acide concentré, l'énergie de l'acide diminuant, le précipité reparoit. J'ai essayé d'obtenir l'acide à l'état de pureté en faisant concentrer la liqueur, l'étendant d'eau, ensuite la filtrant et traitant la liqueur filtrée et évaporée par l'alcool; mais j'ai toujours eu un acide incristallisable qui étoit combiné avec de la matière animale et de la couleur jaune. J'ai trouvé à cet acide le plus grand nombre des propriétés de l'acide malique; mais malgré cela je suis bien loin de prononcer sur sa nature, parce qu'il est très-possible qu'un acide cristallisable, tel que le tartarique et le citrique, forme une combinaison incristallisable avec un principe colorant et une matière animale, et qu'alors il présente les propriétés de l'acide malique. Il est possible même que l'acide acétique soit susceptible d'une pareille combinaison. C'est, au reste, ce que je me propose d'examiner dans les recherches que j'ai entreprises sur plusieurs matières colorantes jaunes.

52. D'après ce que je viens de rapporter (49, 50) on voit que les précipités obtenus avec l'acétate de plomb étoient à très-peu près les mêmes; ils ne différoient guère entre eux que par la proportion des principes végétaux qui les formoient. D'après la solubilité de la combinaison de la matière végéto-animale avec l'oxide de plomb, qui est moins grande que celle des combinaisons du même oxide avec le principe colorant et l'acide, il est évident que les premiers précipités doivent contenir plus de matière animale que les derniers. Mais deux causes paroissent

---

(1) Dans une expérience j'ai obtenu de cette liqueur évaporée des cristaux très-brillans, lamelleux, que je n'ai pu déterminer à cause de leur petite quantité

s'opposer à ce qu'on obtienne une séparation exacte de ces principes au moyen de l'acétate de plomb : la première est l'affinité de la matière animale pour l'acide et le principe colorant, qui ne permet pas à ces principes d'obéir parfaitement à la force de la cohésion qui leur est propre dans l'état d'isolement; la seconde est la difficulté qu'il y a à opérer un mélange exact du suc végétal et de l'acétate de plomb; car quelque soin que l'on apporte à faire ce mélange, il y a des portions de suc qui cèdent à l'oxide de plomb la matière animale, le principe colorant et l'acide dans la même proportion où ces substances existent dans le suc; quand on vient ensuite à agiter ce précipité avec la liqueur, il n'est plus possible de redissoudre l'acide et la couleur qui sont précipités, et de remplacer ces deux matières par la matière animale qui reste en dissolution.

*Examen du précipité marron.*

53. Ce précipité fut lavé à l'eau chaude à 40° jusqu'à ce que ce liquide ne prit qu'une couleur jaune très-légère. Le lavage rougissoit le tournesol. Il avoit une couleur rousse. Je le fis concentrer, il se couvrit de pellicules et se troubla en refroidissant. Ce lavage filtré présenta toutes les propriétés d'une dissolution de principe que l'on a appelé *extractif*, et la partie insoluble dans l'eau étoit analogue à ce que l'on a appelé *extractif oxigéné*.

*Lavage du précipité marron.*

54. Le lavage du précipité marron précipitoit des flocons d'un jaune roux par les acides sulfurique, muriatique, acétique, etc., etc.

L'acide muriatique oxigéné y faisoit un précipité abondant qui paroissoit être de la matière animale.

L'eau de chaux et l'eau de baryte faisoient tourner la couleur du lavage au jaune verdâtre, et faisoient un précipité jaune foncé.

La potasse faisoit passer la couleur à l'orangé verdâtre sans y faire de précipité.

Le nitrate d'argent en précipitoit des flocons jaunâtres qui étoient solubles dans l'acide nitrique.

Une goutte d'acétate de plomb y faisoit un précipité roux; une plus grande quantité, un précipité jaune; la liqueur saturée

d'acétate de plomb ordinaire donnoit un précipité jaune quand on la mêloit avec le sous-acétate de plomb. Cette action de l'acétate de plomb annonçoit que la couleur jaune étoit accompagnée d'une matière qui formoit avec l'oxide de plomb une combinaison moins soluble que celle de cette couleur avec le même oxide. D'après ce que nous avons dit plus haut (45, 49, 50), il paroissoit vraisemblable de penser que cette matière étoit de nature animale.

Le sulfate de fer au *minimum* en séparoit des flocons bruns, le sulfate de cuivre des flocons fauves.

La soie et la laine alunées, mises à digérer dans ce lavage, prenoient une couleur jaune fauve. Il paroît que le fauve étoit dû à la matière animale (1); et lorsqu'on teignoit la soie et la laine dans un lavage qui avoit été précipité par quelques gouttes d'acétate de plomb, ces étoffes prenoient une couleur jaune beaucoup plus franche. On pourroit peut-être appliquer ce résultat à quelques opérations de teinture.

55. Il est évident que le lavage contenoit un *acide* et la *couleur jaune* dont j'ai déjà parlé en traitant de la partie du suc de pastel soluble dans l'alcool (33, etc.); mais outre ces principes, il y avoit encore de la *matière animale*, de l'existence de laquelle on pouvoit s'assurer, en faisant concentrer le lavage et ensuite en le laissant refroidir. On obtenoit par ce moyen des pelli- cules et des flocons qui retenoient, à la vérité, de l'acide et du principe jaune, mais qui étoient formés pour la plus grande partie de *matière animale*, car ils donnoient à la distillation beaucoup de carbonate d'ammoniaque.

Cinquante parties de précipité marron ont donné 22 parties de matière soluble dans l'eau.

#### *Précipité marron lavé à l'eau.*

56. Le précipité marron qui avoit été lavé à l'eau chaude à 40° étoit d'une nuance plus foncée que celle qu'il avoit avant d'avoir été lavé. Il n'avoit presque pas de saveur, il avoit une légère odeur de plantes crucifères, il se ramollissoit par la cha-

---

(1) Je suis porté à croire que cette matière contient un peu de matière rouge dont j'ai parlé précédemment (9, 10, 11, 12, 13), et qu'elle forme avec elle une combinaison moins soluble que celle qu'elle forme avec la couleur jaune.

leur, il rougissoit le papier de tournesol sur lequel on l'étendoit avec un peu d'eau. Il fut soumis à l'action de 225 grammes d'alcool bouillant, divisés en 15 portions égales. Les premiers lavages se troublaient par le refroidissement; ils étoient d'un rouge brun; les derniers étoient d'un jaune brun léger. Je vais passer à l'examen du résidu insoluble dans l'alcool, je reviendrai ensuite aux lavages alcooliques.

*Partie du précipité insoluble dans l'alcool.*

57. Ce résidu bouilli dans l'eau colora ce liquide en jaune rougâtre; on cessa les lavages lorsque l'eau parut n'avoir plus d'action sur lui. Ce fut dans cet état que je l'examinai. Ce résidu distillé éprouva un commencement de fusion; il donna beaucoup de carbonate d'ammoniaque, de l'huile brune concrète très-fétide; il laissa un charbon qui conserva la forme de la matière d'où il provenoit. Ce charbon incinéré donna du carbonate de chaux et de l'oxide de fer.

58. Ce résidu étoit d'un brun noir; il rougissoit le papier de tournesol; il ne coloroit pas l'eau froide; 5 centig. bouillis avec 43 grammes d'eau ne la teignirent après un quart d'heure d'ébullition que d'une couleur jaune brune extrêmement légère; cette eau encore chaude exhaloit une odeur assez forte; elle tenoit en dissolution de l'acide, de la couleur jaune et de la matière animale; la substance qui n'avoit pas été dissoute par l'eau ne différoit de celle qui s'y étoit dissoute que par plus de matière animale; cette substance coloroit encore un peu l'alcool bouillant.

59. Ce résidu bouilli avec l'acide muriatique lui communiqua une couleur brune. Il étoit dissous presque en totalité par la potasse liquide. Pendant que la dissolution s'opéroit, il se dégagoit une odeur analogue à celle qui se dégage lorsqu'on traite les matières animales par cet alcali.

Vingt-deux parties de précipité marron qui avoient été traitées par l'eau donnèrent cinq parties de résidu insoluble dans l'alcool.

*Partie du précipité soluble dans l'alcool.*

60. Tous les lavages alcooliques du précipité marron (56) furent réunis et distillés. L'alcool qui passa dans le ballon n'étoit point acide. Il avoit une odeur que je trouvai analogue à celle

de certaines gommés résines. Je ne serois point éloigné de penser qu'il y eût du soufre dans ce produit. Le résidu de la distillation avoit déposé des flocons ; je le versai dans une capsule et l'étendis d'eau, et par la chaleur je volatilisai tout l'alcool qu'il retenoit. Dans cette opération, il se sépara une *matière brune* qui étoit sous la forme de pellicules et de flocons demi-fondus, et il resta un *liquide d'un rouge brun* que je vais examiner.

*Liquide d'un rouge brun.*

61. Ce liquide avoit beaucoup de ressemblance avec le lavage aqueux du précipité marron (54). Comme lui il étoit formé d'*acide*, de *couleur jaune* et de *matière animale*. Il étoit évident que cette dernière y étoit en moindre proportion que l'acide et la couleur, car lorsqu'on avoit traité le précipité marron par l'alcool (56), celui-ci avoit séparé de la matière animale retenant encore à la vérité un peu de couleur et d'acide, et avoit dissous proportionnellement plus de couleur et d'acide que de matière animale. D'après la grande affinité de ces matières les unes pour les autres, je pensai que la combinaison qui étoit avec excès d'acide et de couleur pourroit bien précipiter la gélatine à la manière des corps que l'on a appelés *tannins* ; en conséquence, je mis le liquide rouge brun avec une dissolution de gélatine, sur-le-champ les liqueurs se troublèrent (1). Ce fait confirme les idées que j'ai émises sur la nature du tannin. Il prouve qu'il y a dans les végétaux des substances qui précipitent la colle et qu'on ne peut absolument rapprocher de la noix de galle. Ce résultat appuie l'opinion de MM. Fourcroy et Vauquelin, sur l'extractif qu'ils ont présumé être une combinaison de matière animale et de tannin : mais il faut remarquer que la nature de l'extractif du pastel est différente de la combinaison observée par ces chimistes ; cette dernière est formée de la matière astringente qui se trouve dans la noix de galle, tandis que celle du pastel est formée d'une couleur jaune et d'un acide qui n'est pas le gallique.

---

(1) Pour faire cette expérience, il ne faut pas prendre la colle de poisson pure, parce que celle-ci contient un acide qui pourroit précipiter le liquide rouge brun, ni la colle forte, parce que l'alcali de celle-ci empêcheroit le précipité de se former. Il faut préparer un mélange neutre de ces dissolutions. Dans l'expérience que je rapporte, j'avois laissé dominer l'alcali de la colle forte, afin d'éloigner toute influence de la part de l'acide.

*Pellicules et flocons.*

62. Soupçonnant que la matière qui s'étoit séparée de la dissolution alcoolique sous la forme de pellicules et de flocons pouvoit être de nature résineuse, je la traitai par l'eau chaude à 40° plusieurs fois de suite. Ce fut après ce traitement que je l'examinai.

Cette matière étoit d'un jaune brun; 5 centig. bouillis avec 40 grammes d'eau donnèrent un lavage fauve, odorant, qui se troubla par le refroidissement, et qui contenoit de l'acide, de la couleur jaune et de la matière animale.

63. Une partie de cette matière fut mise en macération avec 260 parties d'alcool à 36°. Après vingt-quatre heures, je décantai l'alcool et je le remplaçai par 260 parties de nouvel alcool. Je fis bouillir. Je continuai ce traitement jusqu'à ce que l'alcool n'eût plus d'action. Ce qui ne fut pas dissous étoit de la matière animale retenant encore de l'acide et de la couleur jaune.

64. Les deux premiers lavages alcooliques furent réunis et évaporés à siccité. Le résidu fut redissous pour la plus grande partie par l'alcool, à l'exception de quelques flocons de matière animale. La dissolution alcoolique devoit contenir la résine, si cette substance existoit. Cette dissolution étoit d'un rouge brun; elle ne se troubloit presque pas lorsqu'on la mêloit avec de l'eau. Quand on la faisoit concentrer elle ne déposoit rien, mais dès qu'on y mettoit de l'eau, il se formoit des pellicules et des flocons semblables à ce qu'on a appelé *extractif oxigéné* (1). Il n'est pas douteux que cette précipitation ne fut due à l'affoiblissement d'un dissolvant, et non à une action de l'air; car

---

(1) Je ne prétends pas dire que l'oxigène n'ait jamais d'action sur la matière qu'on a appelée *extractif*, parce qu'il y a plusieurs végétaux qui contiennent dans leur état de fraîcheur une substance incolore, qui passe au jaune dès qu'elle a le contact de l'air et qui en s'unissant à de l'acide et à de la matière animale, forme une combinaison analogue à celle qu'on observe dans le pastel. J'ignore quelle est la nature de cette substance avant qu'elle ait eu le contact de l'oxigène; j'ignore si elle est le principe de toutes les matières colorantes jaunes qui existent dans un grand nombre de végétaux, et si elle est susceptible d'éprouver de nouveaux changemens par le contact de l'oxigène lorsqu'elle est passée au jaune.

s'il n'en étoit pas ainsi, on ne voit pas ce qui auroit pu empêcher la solution alcoolique de se troubler par l'évaporation, et on ne voit pas pourquoi l'oxygène se porteroit sur la matière végétale au moment où l'on ajoute de l'eau. La matière qui se déposa contenoit de la couleur jaune en grande quantité, de l'acide, et toujours de la matière animale, car lorsqu'on la distilloit on obtenoit du carbonate d'ammoniaque. Je l'ai traitée plusieurs fois par l'eau et par l'alcool, il m'a été impossible d'y trouver autre chose que les trois principes que je viens d'indiquer. Il est remarquable de voir l'alcool dissoudre une pareille combinaison à la manière des résines; cela prouve qu'on ne peut mettre trop de circonspection pour tirer des conclusions sur la nature des composés végétaux d'après quelques-unes de leurs propriétés.

65. Il suit de ces expériences, que l'extractif du pastel est une combinaison triple de *principe jaune* et de *matière animale* et d'un *acide* que je présume être l'acétique, car lorsqu'on distille l'extractif alcoolique de pastel on obtient du vinaigre (34), et lorsque le résidu de cette distillation a été épuisé par l'eau du précipité marron, on obtient, en versant de l'acide acétique, un précipité analogue à ce dernier.

66. D'après ce que nous savons des affinités des matières animales pour les acides et pour les principes colorans, on pouvoit soupçonner la nature d'un extractif analogue à celui que je viens de décrire, car, où trouvoit-on l'extractif? dans les suc des plantes que l'on a fait coaguler; or, la coagulation ne sépare jamais la totalité des matières animales, le suc contient presque toujours un acide libre et un principe colorant; conséquemment ces corps doivent former une combinaison ternaire, vu leur affinité réciproque. Quand le suc n'est point assez acide pour retenir toute la combinaison en dissolution, on obtient par l'évaporation des pellicules et des flocons qui ne sont que de la matière animale combinée à un peu d'acide et de couleur et souvent à un sel terreux. La nature de l'extractif du pastel explique pourquoi l'on a attribué à ce principe la propriété de teindre; pourquoi on lui a attribué celle d'être précipité par l'acide muriatique oxigéné; la première est évidemment due à un principe colorant, la seconde à la matière animale. Je suis loin de prétendre que toutes les matières que l'on a décrites sous le nom d'*extractif* soient semblables à celui du pastel; mais les considérations que je viens d'exposer me font pré-



sumer qu'il y en a un grand nombre dont la composition est analogue à la sienne.

### Résumé.

La fécule verte qui est en suspension dans le suc de pastel est formée de *cire* et d'une combinaison de *matière végéto-animale*, de *résine verte* et d'*indigo*.

Le suc de pastel exposé à une chaleur graduée, se coagule. Le premier coagulé est de la *matière végéto-animale* teinte par un peu de *résine verte*; le second est la même matière, mais teinte en rose par la *combinaison d'un acide avec un principe colorant*. Celui-ci devient jaune par les alcalis; j'ai soupçonné qu'il étoit bleu dans son état de pureté. Outre la matière colorante rose, le second coagulé contient une petite quantité d'*indigo* et de *couleur jaune*.

Le suc de pastel coagulé et évaporé laisse précipiter du *citrate* et du *sulfate de chaux*.

L'alcool appliqué au suc de pastel concentré prend une couleur jaune rougeâtre, et sépare un liquide brun qui contient, outre du *sulfate de chaux* et du *sulfate de potasse*, des *phosphates de chaux* et de *magnésie*, du *fer* et du *manganèse*, un *principe colorant jaune*, une *matière qui m'a paru gommeuse* d'après les essais que sa petite quantité m'a permis de faire, du *sucre liquide*, de la *matière animale* et un *acide libre* de nature végétale.

L'alcool qui a macéré et bouilli sur l'extrait de pastel donne à la distillation de l'*acide acétique*, de l'*ammoniaque* et des traces de deux *principes aromatiques*, dont l'un me paroît être analogue à celui qui se trouve dans les crucifères, et l'autre un principe particulier qui donne une odeur d'osmazôme à l'extrait aqueux de pastel qu'on fait évaporer. Lorsqu'on verse de l'eau dans le résidu de la distillation de l'extrait alcoolique, il se fait un précipité brun marron formé de *couleur jaune*, de *matière animale* et d'un *acide* que j'ai présumé être l'*acétique*; les matières qui restent en dissolution dans l'eau sont du *nitre*, du *muriate de potasse*, des *acétates de potasse* et d'*ammoniaque*, de la *matière animale*, de la *couleur jaune*; ces deux dernières sont combinées à l'*acide acétique* et peut-être à un autre acide, car en précipitant cette dissolution par l'acétate de plomb et en décomposant le précipité, on obtient un acide incristallisable qui est combiné avec la couleur jaune à la matière animale.

*Nota.* 1°. Dans ma première analyse du pastel j'avois obtenu de l'acide prussique du suc de cette plante distillé avec de l'acide sulfurique, et j'avois dit que je n'étois pas certain que cet acide fût tout formé dans le suc; aujourd'hui je puis assurer qu'il est produit dans l'opération par la réaction de l'acide nitrique du nitrate de potasse sur les matières végétales contenues dans ce suc.

2°. Il ne paroît pas y avoir de muriate d'ammoniaque dans le suc de pastel, ainsi que je l'ai dit dans mon premier travail; tout l'acide muriatique qu'on y trouve me paroît y être combiné à la potasse.

3°. J'ai obtenu du suc de pastel deux matières cristallisées dont je n'ai point parlé dans le cours de ce travail, parce que je n'en ai pas eu assez pour pouvoir les examiner.

4°. Je compte publier dans un prochain Mémoire plusieurs faits concernant la fermentation acéteuse du suc de pastel, la matière colorante jaune, la substance extractive et le liquide brun.

---

# M É M O I R E

SUR

## LA STRUCTURE DU CRISTALLIN DES POISSONS ET DES QUADRUPÈDES,

DÉDUITE DE SON ACTION SUR LA LUMIÈRE POLARISÉE ;

PAR DAVID BREWSTER,

*De la Société royale de Londres, etc.*

---

IL n'y a peut-être aucun sujet d'Histoire naturelle qui ait autant attiré l'attention des observateurs, que la structure et les fonctions des yeux des animaux; et il n'y en a cependant peut-être aucun qui ait aussi mal récompensé les travaux qu'on a entrepris pour l'éclaircir. Les naturalistes étoient nécessairement portés à étudier le mécanisme d'un organe au moyen duquel l'homme reçoit le plus noble de ses plaisirs; et les physiciens, en le considérant comme l'ouvrage d'une intelligence infinie, ont ardemment poursuivi le perfectionnement des instrumens d'optique, par l'imitation d'un si parfait modèle. Il est cependant décourageant de voir les produits réels des travaux des uns, et combien peu d'avantages on a tiré de ceux des autres. Les fonctions les plus remarquables de l'œil nous sont encore imparfaitement connues, et le perfectionnement du télescope a été plutôt retardé qu'avancé par la poursuite d'une fausse analogie. C'est pourquoi je serai réellement satisfait, si je peux ajouter quelque lumière de plus dans un sujet de recherche aussi difficile, et si généralement intéressant sous les rapports optique et physiologique.

Ayant découvert que la double réfraction peut être communiquée au verre ou à un autre corps en lui donnant une densité variable par l'action de la chaleur ou d'une pression méca-

nique, j'ai été conduit à conclure que l'on devoit trouver une structure analogue dans le cristallin des poissons et des autres animaux, que l'on sait, par des expériences directes, augmenter de densité de la circonférence au centre; j'avois autrefois examiné l'action du cristallin sur la lumière polarisée, sans obtenir aucun résultat; mais j'ai depuis obtenu une telle confiance dans la vérité du principe général, que j'ai repris ce sujet avec la plus grande certitude de succès.

En exposant à un rayon polarisé le cristallin d'une grande morue contenu dans sa capsule, je ne pus apercevoir malheureusement, comme dans mes premières expériences, aucun indice bien distinct d'une action particulière. Cependant, je le plongeai dans du baume de Canada, contenu dans un parallépipède de verre, et je fus fort surpris de voir une figure régulière d'optique changeant de forme pendant la révolution du cristallin.

Je tournai d'abord le cristallin sphérique, jusqu'à ce que le diamètre qui correspond à l'axe de l'œil, ou que la ligne qui joint les deux pôles vers lesquels les fibres convergent, fût parallèle au rayon polarisé, et j'ai observé l'image représentée dans la figure 1, consistant en douze secteurs lumineux, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, séparés l'un de l'autre par une bande noire, et par deux cercles concentriques obscurs. Les secteurs internes 1, 2, 7, 8 étoient petits et n'offroient qu'une teinte blanche du premier ordre, prenant plus d'éclat vers le centre. Les secteurs moyens 3, 4, 9, 10, qui étoient les plus grands, étoient séparés de ceux de l'intérieur par un large cercle obscur, et avoient une teinte blanche de la même intensité. Les secteurs extérieurs 5, 6, 11, 12 étoient extrêmement foibles et à peine visibles dans cette position de la lentille.

Si le cristallin étoit ensuite tourné de manière à ce que son axe qui correspond à celui de la vision fût toujours parallèle au rayon polarisé, on aperçoit la même image, sans la moindre variation; mais si l'axe est incliné au rayon polarisé, dans la direction 1, 2, les secteurs 1, 2 diminueront en grandeur, tandis que 7, 8 augmenteront. En même temps il paroîtra au centre une nouvelle tache blanche comme dans la fig. 2, jusqu'à ce que, par l'augmentation de l'inclinaison, les secteurs 1, 2 et la tache blanche disparaissent, en laissant les secteurs 7, 8 beaucoup agrandis, et d'une teinte blanche bleuâtre. Si l'inclinaison se fait dans la direction 7, 8, les secteurs 1, 2 augmenteront, et 7, 8 diminueront de la même manière.

Eu

En laissant passer le rayon polarisé à travers les deux autres faces du parallépipède de verre, de manière qu'il traverse le cristallin perpendiculairement à son axe, l'image présentera de nouvelles apparences. Quand l'axe de la lentille étoit parallèle ou perpendiculaire au plan de la polarisation primitive, ce qui arrive quatre fois dans le cours d'une révolution, on voyoit la forme de la figure 3. Les teintes 1, 2, 7, 8 étoient réduites à un bleu pâle du premier ordre, et la bande noire étoit très-mal formée au centre. Les secteurs moyens 3, 4, 9, 10 étoient un peu diminués, tandis que les externes 5, 6, 11, 12 avoient éprouvé une très-sensible augmentation. Dans une position intermédiaire du cristallin, son axe étant incliné de  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$ , ou de  $315^\circ$  au plan de la polarisation primitive, l'image prenoit la forme représentée dans la fig. 4, où les secteurs 7, 8 sont considérablement agrandis, et où les deux autres 1, 2 ont entièrement ou presque entièrement disparu.

J'enlevai ensuite la capsule du cristallin, de manière à rejeter la matière demi-fluide qui l'entoure; et après avoir enlevé les couches extérieures très-molles, je plongeai la sphère ainsi diminuée dans le baume de Canada, mais sans que je pusse jamais voir les structures 5, 6, 11, 12; tous les autres phénomènes furent les mêmes que dans le cas précédent. J'enlevai de plus les couches moyennes du cristallin, et après avoir replacé dans la même position le nucléus qui avoit été ainsi réduit à n'avoir plus qu'un huitième de pouce de diamètre, je vis les secteurs internes 1, 2, 7, 8 sans aucune trace des externes ni des moyens. En pressant ce nucléus entre deux morceaux de verre, ou ce qui est la même chose en le rendant plus dur par degrés, les teintes dépolarisées montèrent dans l'échelle des couleurs comme dans le cas des gelées animales.

Si maintenant on prend une lame de sulfate de chaux qui polarise un bleu du second ordre, et si on le combine avec le cristallin, de manière que son axe soit parallèle à la ligne 6, 10, 2, 1, 9, 5, les teintes blanches 9, 10 monteront au vert du second ordre, tandis que celles des 1, 2, 5, 6 descendront au rouge orangé du premier ordre. De même si l'axe de la lame de gypse est parallèle à la ligne 11, 3, 7, 8, 4, 12, les teintes 3, 5 deviendront vertes, et 7, 8, 11, 12 d'un rouge orangé.

D'où il suit que le nucléus 1, 2, 7, 8, et les couches extérieures 5, 6, 11, 12, ont la même structure qu'une classe de cristaux à double réfraction, tandis que les couches moyennes 3, 4, 9, 10 ont la structure de ceux de l'autre classe.

Dans le dessein de comparer ces différentes structures avec celle d'un morceau de verre cristallisé par la chaleur ou la pression (1), je pris une sphère polie de crown-glass, et l'ayant portée à une chaleur rouge, je la refroidis en la roulant doucement dans toutes les directions sur une surface polie. Lorsqu'elle fut plongée dans le baume de Canada, et exposée à la lumière polarisée, elle présenta l'image indiquée dans la fig. 5, dans quelque position qu'elle fût tournée, la teinte la plus élevée étant un jaune orangé du premier ordre. En examinant ces secteurs avec le gypse, je trouvai que le verre avoit la même structure que les couches moyennes du cristallin; ainsi, la structure de cet organe est semblable à celle d'un morceau de verre qui donne les franges anormales (2) disposées en cercle. D'où il suit que le nucléus central et les couches externes du cristallin sont dans un état de dilatation; tandis que les intermédiaires sont dans celui de contraction, et que ces deux états opposés ne sont pas dépendans l'un de l'autre comme dans le verre cristallisé.

Les phénomènes que nous venons de décrire sont également visibles dans le cristallin de la merluche. On les observe pareillement avec ceux de bœuf et de mouton; mais ici il n'y a qu'une série de secteurs lumineux correspondant aux intermédiaires du cristallin des poissons. Celui de l'homme montre des propriétés semblables, et il a la même structure que la couche moyenne du cristallin des poissons.

La cornée des poissons et des quadrupèdes ainsi que celle de l'homme, qui ont l'axe optique de toutes leurs parties dirigé vers leur centre, ont une structure analogue. Elle est la même que celle du nucléus interne, et les effets qu'elle produit sur la lumière polarisée sont semblables à ce qui est représenté dans la figure 6.

La sclérotique des poissons a la propriété de dépoliariser la lumière en taches séparées comme le diamant, ou une masse de colle de poisson écrasée; mais cette propriété vient d'une membrane d'un blanc bleuâtre qui la recouvre à l'extérieur; en effet, si on l'enlève, la sclérotique perd sa double réfraction. Si elle est cuite, elle est susceptible d'acquérir cette

---

(1) Voyez *Trans. Philos.*, 1816, pag. 46 — 156.

(2) *Ibidem*, pag. 65, 66.

double réfraction par la compression mécanique et par la dilatation. Dans son état naturel, elle possède la même propriété, mais à un degré inférieur. La cornée peut aussi acquérir une double réfraction plus considérable par la compression ou la dilatation.

De ces expériences on peut tirer les conclusions suivantes.

1°. Toutes les parties du cristallin des poissons correspondant aux deux cercles concentriques obscurs, n'exercent point d'action sur la lumière polarisée. Les couches extérieures qui agissent sur elle comme une classe de cristaux à double réfraction, ainsi que le nucléus solide qui a une action semblable, sont dans un état de dilatation mécanique, tandis que les couches moyennes qui agissent sur la lumière comme l'autre classe de cristaux, sont dans un état de contraction mécanique (1).

2°. La structure du cristallin des poissons n'est pas symétrique, comme on l'a supposé jusqu'ici, et consistant seulement en un grand nombre de couches de différentes densités; mais il a un rapport distinct au diamètre de la sphère qui est l'axe de la vision.

3°. Les variations de densité qui produisent la structure à double réfraction, ne sont pas en rapport avec le centre du cristallin, mais avec le diamètre qui forme l'axe de la vision. Car, si les différences de densité étoient en rapport avec le centre, la sphère auroit une structure symétrique; et comme la sphère de cristal dont il a été parlé plus haut, elle donneroit la même image dans toutes les positions.

4°. Il est extrêmement probable que la structure particulière du cristallin est nécessaire pour corriger l'aberration de sphéricité.

---

(1) Lorsqu'on examine le cristallin avec la lumière ordinaire, il semble qu'on aperçoit un changement rapide de densité vers la ligne qui sépare les secteurs externes des moyens. Cela est probablement la limite des couches fluides adjacentes à la capsule.

---

ESSAY ON THE ORIGIN, PROGRES AND PRESENT  
STATE OF GALVANISM, ETC.

ESSAI  
SUR L'ORIGINE, LES PROGRÈS ET L'ÉTAT PRÉSENT  
DU GALVANISME,

Contenant des Recherches expérimentales et théoriques sur les principales doctrines offertes pour l'explication de ce phénomène, et la base d'une nouvelle Hypothèse;

PAR M. DONOVAN DE DUBLIN.

(*Second Extrait par M. H. GAULTIER de CLAUBRY.*)

---

LA deuxième partie de l'ouvrage est destinée à l'examen des hypothèses proposées pour l'explication des phénomènes galvaniques. M. Donovan passe sous silence toutes celles dans lesquelles on supposoit l'existence d'une électricité animale, d'un *fluide sui generis*, etc., et commence par celle de Volta, dans laquelle ce savant physicien considère l'électricité comme développée par le contact de deux métaux de nature différente. M. Donovan croit que ce n'est pas dans le contact que l'électricité se développe, mais un peu avant ce moment, et il apporte en faveur de son opinion quelques expériences de Maycock et de Wilson, dans lesquelles les métaux en contact ne produisent pas d'électricité, tandis qu'elle se développe un instant avant le contact et au moment de leur séparation; il croit que l'explication de ce fait est en opposition avec l'expérience continuelle de la décharge d'un métal électrisé par un autre qui ne l'est pas, et il pense que la théorie est en défaut en ce point, en assignant la même cause pour deux effets entièrement opposés. L'électromètre condensateur de Volta est, selon lui, un instrument peu exact, parce que le vernis qui recouvre le plateau peut se char-



ger d'une manière sensible par des causes à peine visibles, et affecter par là les résultats.

Quand on met en contact une plaque de zinc et une de cuivre, il se développe de l'électricité; mais en ajoutant une deuxième plaque de cuivre, par exemple, sur celle de zinc, Volta a trouvé que l'effet étoit détruit. M. Donovan en variant un appareil de cette nature de plusieurs manières, a observé que le zinc se dissout rapidement, et que le cuivre dégage de l'hydrogène; et quand on applique aux nerfs d'une grenouille un appareil de cette nature, il produit des contractions.

Dans l'hypothèse de Volta, une pile isolée doit avoir ses extrémités dans des états différens d'électricité, le milieu doit être neutre. M. Donovan a trouvé que dans une pile de 500 paires de plaques, si on fait communiquer la 100<sup>e</sup> et la 200<sup>e</sup> paire par le moyen de fils métalliques, ou a un électromètre à feuilles d'or, tellement disposé, que les feuilles soient isolées entre elles, et d'avec les corps extérieurs, elles se rapprochent au lieu de s'éloigner.

Dans la pile non isolée, la partie qui communique au sol doit être, d'après l'hypothèse de Volta, dans l'état naturel; en faisant communiquer avec le sol le pôle cuivre d'une pile de 500 paires, et plaçant un fil à l'extrémité zinc et un autre à la 400<sup>e</sup> paire, l'électromètre de Bennet accusa de l'électricité tant que les feuilles touchèrent les parois.

Volta attribue au degré plus grand de conductibilité l'action des acides et des alcalis employés pour séparer les couples de la pile. M. Donovan pour prouver que cette opinion n'est pas exacte, monte une pile de six paires de plaques de zinc et de cuivre avec des draps mouillés, et qui ne différoit de la pile ordinaire que par des plaques de liège vernies, que traversoit un fil de zinc qui établissoit la communication avec le drap mouillé d'acide sulfurique étendu; cette pile agit à peine comme trois paires ordinaires; et l'action fut augmentée en donnant au fil de zinc une plus forte dimension.

L'oxidation n'est regardée par Volta que comme un effet secondaire, tandis que M. Donovan croit qu'elle est nécessaire, parce que l'action est d'autant plus grande, que l'oxidation est plus considérable; et elle ne cesse quand l'oxidation est complète, que parce que l'oxide formé est un mauvais conducteur.

Fabroni admet une opinion inverse de celle de Volta: il at-

tribue tous les phénomènes de la pile à l'action chimique, et ne considère l'électricité que comme secondaire. M. Donovan ne s'arrête pas à la réfuter.

Les physiciens anglais ont adopté une hypothèse intermédiaire, dans laquelle ils considèrent l'électricité comme un agent, mais dans laquelle ils admettent aussi que cette électricité est dégagée dans tous les cas, en raison d'une action chimique, c'est-à-dire l'oxidation d'un corps oxidable.

Sir Davy a proposé, sur l'affinité électro-chimique, une hypothèse que M. Donovan a déjà combattue dans un Mémoire, et sur laquelle il s'étend fort au long dans son ouvrage; il croit que les conséquences que sir Davy tira de ses expériences n'en découlent pas, et que les corps dans lesquels on suppose une tendance à se porter vers un pôle de la pile ne peuvent devoir cette propension à leur état électrique, puisque tous les corps contiennent de l'électricité qui ne peut se manifester que par des procédés particuliers, et qui disparoît après un certain temps; que les corps peuvent présenter des états électriques différens par des changemens peu considérables, ou par leur contact avec divers corps.

Il ne s'arrête pas à la théorie électro-chimique du professeur Berzelius, qui diffère peu de celle de sir Davy, et à laquelle on peut faire, à ce qu'il croit, les mêmes objections qu'à celle-ci.

Les quatre chapitres précédens ont été consacrés à l'examen des hypothèses proposées pour l'explication des phénomènes galvaniques. Dans le cinquième, M. Donovan s'occupe de la question de savoir si les phénomènes sont dus à l'électricité, et sa conclusion est, qu'il y a de l'électricité développée, mais qu'elle n'agit que secondairement, et qu'elle est plutôt l'effet que la cause. Il cite à ce sujet un grand nombre d'expériences qu'il a faites et qu'il nous est impossible de rapporter, mais qui le conduisent à conclure qu'il y a toujours une action chimique produite dans tous les cas où il se manifeste des phénomènes galvaniques, et que la quantité d'électricité qui se développe dans la plupart des expériences, seroit insuffisante pour expliquer les phénomènes produits, parce que de grandes quantités d'électricité développée par les moyens ordinaires ne peut donner les mêmes résultats.

Ce chapitre est fort curieux; et quoique nous n'admettions pas la conclusion que M. Donovan tire de ces expériences, nous devons dire que cet article doit fixer l'attention des phy-

siciens, et que les idées qu'y développe M. Donovan peuvent conduire à des recherches importantes pour la théorie des phénomènes galvaniques.

Dans la troisième partie de son ouvrage, M. Donovan pose les bases de sa nouvelle hypothèse. Selon lui, tous les phénomènes galvaniques sont dus non au développement de l'électricité, mais au transport d'affinité pour l'oxygène d'un des métaux à l'autre.

Voici comment il explique les phénomènes galvaniques.

Quand on plonge une lame de zinc et une de cuivre, séparées, dans l'acide nitrique étendu, elles produisent une effervescence et se dissolvent toutes deux; quand elles sont en contact, elles produisent de même une effervescence, mais le zinc seul se dissout : cet effet n'est pas dû à l'électricité développée et à l'état électrique des deux métaux, car quand on place dans un tube rempli d'acide nitrique, deux fils l'un de zinc et l'autre de cuivre, qui sont en contact au milieu du tube, et que l'on charge avec une bonne machine électrique positivement et ensuite négativement, les deux fils dégagent du gaz, mais le zinc seul se dissout, quel que soit son état électrique. Il explique ces phénomènes, en disant que les deux métaux séparés ont de l'affinité pour l'oxygène de l'acide et se combinent avec lui et que quand ils sont en contact, le même effet n'a plus lieu, parce que l'affinité du cuivre pour l'oxygène se trouve suspendue et transférée au zinc.

Il mit ensuite en contact différens métaux deux à deux, et essaya l'action de ces couples sur l'acide nitrique étendu : l'un des métaux fut toujours dissous et l'autre n'éprouva aucun changement, excepté dans le cas du cuivre et du bismuth auquel les deux métaux se dissolvirent, mais le cuivre en moindre quantité. Pour s'assurer si l'affinité avoit été détruite dans un des métaux ou seulement transférée à l'autre métal, l'auteur prit deux plaques parfaitement semblables de chaque métal; il plaça l'une d'elles en contact avec un autre métal dans un vase rempli d'acide, et recouvert d'une cloche pour recevoir le gaz, et l'autre seule dans le même acide. La quantité de gaz dégagé par les métaux en contact fut toujours beaucoup plus considérable qu'en se servant d'un seul métal; et d'après une série d'expériences qu'il rapporte, il conclut que l'affinité passe d'un métal à l'autre, le métal le plus oxidable acquérant de l'affinité pour l'oxygène est le moins oxidable en perdant au contraire.

Pour déterminer ensuite si le pouvoir de transférer l'affinité

est inépuisable, M. Donovan plonge dans l'acide sulfurique étendu, une feuille de zinc en contact avec une feuille de cuivre; et quand tout le zinc fut dissous, il le remplaça successivement par plusieurs morceaux semblables; ensuite, il plaça le cuivre dans un vase recouvert d'une cloche et rempli d'acide sulfurique étendu en contact avec une nouvelle plaque de zinc, et dans un appareil semblable il mit une lame de zinc et une de cuivre d'une dimension moitié de celle de la première : le cuivre qui avoit servi ne dégagait que très-peu de gaz, tandis que celui qui étoit pour la première fois en expérience, en dégagait cinq ou six fois autant, quoique d'une surface moitié moindre.

En se servant d'argent, M. Donovan trouve qu'une lame qui a été en contact avec plusieurs plaques de zinc qui se sont dissoutes, ne donne que le quart environ du gaz que donne une lame nouvelle.

En plaçant dans le même appareil, et séparément, trois lames de cuivre en contact avec des plaques de zinc, l'une plus grande, l'autre égale, et la troisième plus petite, la quantité de gaz dégagé fut beaucoup plus grande avec la plus grande lame de cuivre, mais les quantités ne furent pas en rapport avec la surface du cuivre.

Selon M. Donovan, le métal qui transmet à l'autre son affinité pour l'oxygène, reçoit de celui-ci en échange la propriété d'attirer à lui l'hydrogène, par exemple, si c'est l'eau que l'on décompose, et se combine à ce gaz, s'il est susceptible d'entrer en combinaison avec lui; c'est ce qui a lieu en se servant d'arsenic et de zinc.

En décomposant des sels alcalins ou métalliques, l'acide se trouve transporté ainsi à un des métaux, et le gaz ou le métal à l'autre par un échange dans les affinités des métaux en contact. M. Donovan demande à cette occasion, pourquoi le zinc attire toujours l'oxygène et les acides, et le cuivre, par exemple, l'hydrogène ou les alcalis et les métaux : c'est, répond-il, parce qu'il est probable que le zinc ne possède pas l'espèce d'affinité qui détermine la combinaison de l'hydrogène; et le tellure, par exemple, celle qui produit l'union avec l'oxygène.

Quand on expose à l'air un couple de zinc et de cuivre, le premier métal s'oxide plus rapidement que s'il étoit isolé; la même chose a lieu dans l'eau, surtout si elle est acidulée, et

l'augmentation

l'augmentation dans ce dernier cas a lieu, selon M. Donovan, parce que les affinités transmises peuvent être satisfaites plus facilement. Quand on prend un arc formé de zinc et de cuivre, et qu'on plonge seulement l'une de ses extrémités, il n'y a pas de décomposition, quoique l'affinité soit transmise, parce que le cuivre, par exemple, attire moins l'hydrogène que ne le fait l'oxigène avec lequel ce gaz est combiné, et *vice versa* : la décomposition a lieu quand on plonge les deux branches, parce que l'affinité transmise agit en sens inverse. . . ; mais il faut que les métaux soient en contact *l'un avec l'autre et avec la même portion de liquide*, pour que la décomposition s'opère.

Dans le deuxième chapitre, M. Donovan fait l'application de ses principes à l'explication des phénomènes galvaniques, qu'il divise en cinq sections, comme il suit : 1°. Théorie des arborisations métalliques ; 2°. Effets chimiques ; 3°. Phénomènes électriques ; 4°. Lumière et chaleur ; 5°. Contraction et chocs produits par les appareils galvaniques.

Les diverses explications que l'on a données sur la précipitation des métaux les uns par les autres, semblent insuffisantes à M. Donovan, qui regarde sa théorie comme très-simple et susceptible d'une application beaucoup plus exacte. Il a dressé une table des métaux qui se précipitent l'un l'autre de leurs dissolutions, et parmi lesquels le métal précipité transmet toujours au métal précipitant son affinité pour l'oxigène.

On peut, d'après M. Donovan, expliquer les décompositions opérées par la pile, en supposant, comme on l'a fait, que cet effet soit dû à l'électricité développée ; mais il lui paroît que sa théorie du transport d'affinité rend mieux compte des phénomènes ; il admet cependant que l'électricité peut y avoir part.

La chaleur et la lumière que produisent les appareils galvaniques diffèrent selon la grandeur des plaques et leur nombre. Selon M. Donovan, les appareils à petites plaques, mais en plus grand nombre pour présenter une grande surface, ne produisent pas tant de chaleur, parce que les affinités transmises se répandent dans toutes les plaques, et sont alors trop divisées, et il s'en dissipe une trop grande quantité ; tandis que, dans l'appareil à larges plaques, le nombre étant moins considérable, les affinités sont plus concentrées et qu'il s'en perd moins.

Les contractions et les chocs que donnent les appareils galvaniques ne peuvent être dus à l'électricité, à ce que pense

M. Donovan ; et on doit les attribuer entièrement à l'action chimique produite par le transport des affinités qui agissent par le moyen de l'eau dont on s'humecte les mains, sur les fluides animaux, et il fonde son opinion sur les chocs que peut occasionner une pile qui n'agit pas sensiblement sur l'électromètre.

Tels sont très-succinctement les objets dont M. Donovan s'occupe dans la dernière partie de son ouvrage. Il y rapporte un grand nombre d'expériences qu'il a faites dans la vue d'appuyer son opinion : il ne nous a pas été possible de les citer, cela nous auroit entraîné dans trop de longueurs ; nous avons seulement tâché de donner une idée exacte de la théorie qu'il propose pour l'explication des phénomènes galvaniques. Nous terminerons par quelques observations sur cette théorie.

M. Donovan croit que l'on ne peut attribuer à l'électricité développée, les phénomènes de décomposition que produisent deux plaques l'une de zinc et l'autre de cuivre, parce que cette quantité d'électricité est extrêmement petite, et qu'une grande quantité développée par une forte machine électrique ne produit pas la même décomposition. La différence d'effets est due à la manière dont l'électricité se trouve dégagée, et la preuve de cela est la décomposition de l'eau opérée par l'électricité ordinaire. En se servant de l'appareil de Van Marum, il faut donner de violentes décharges électriques pour décomposer une petite quantité d'eau ; tandis qu'avec l'appareil du Dr Wollaston, dans lequel l'électricité passe au travers d'un tube éfilé contenant un fil d'or extrêmement fin, la décomposition de l'eau a lieu sans choc violent et d'une manière qui se rapproche beaucoup de la décomposition par la pile galvanique.

Quant à l'affinité transmise du métal à l'autre, il ne nous paroit pas nécessaire de la supposer pour l'explication des phénomènes, et il nous semble que l'expérience sur laquelle M. Donovan se fonde pour établir sa théorie, ne présente pas l'évidence suffisante.

D'après les expériences que nous avons citées, quand une plaque de cuivre a été mise en contact avec plusieurs lames de zinc qui se sont successivement dissoutes, et qu'on la met de nouveau en contact avec une lame de zinc, la quantité de gaz dégagée n'est pas aussi considérable, et M. Donovan en conclut que le cuivre ayant transmis ses affinités aux diverses lames de zinc, ne peut en fournir à la nouvelle avec laquelle il se trouve en contact, et qu'alors la décomposition n'a plus lieu que très-difficilement.

Si le cuivre transmet de l'électricité au zinc, par exemple, et que ce soit à cette cause que soient dus les phénomènes galvaniques, pourquoi vient-il un moment où ne s'étant pas dissous il ne peut plus transmettre d'affinité? Il nous semble que tant qu'il existe comme métal, il doit conserver de l'affinité pour l'oxygène, et qu'il se dissoudroit dans les acides avec lesquels on le mettroit *seul* en contact : ce qui n'auroit pas lieu s'il avoit perdu son affinité pour l'oxygène en la transmettant au zinc.

Le platine et l'or, qui ne peuvent se dissoudre dans les acides, ont, à la vérité, de l'affinité pour l'oxygène, mais elle n'est pas assez forte pour vaincre leur force de cohésion; comment peuvent-ils transmettre l'affinité qu'ils n'ont pas *actuellement* pour l'oxygène de l'acide nitrique par exemple? Leur affinité seroit-elle augmentée par le contact avec un autre métal; mais alors, pourquoi la transmettroient-ils à ce métal, et ne se dissoudroient-ils pas eux-mêmes?

M. Donovan suppose que le zinc n'a pas assez d'affinité pour l'hydrogène et le tellure pour l'oxygène, pour qu'ils s'y combinent dans les expériences ordinaires; mais alors comment admet-il que les deux métaux étant en contact, le zinc transmet au tellure de l'affinité pour l'hydrogène, et le tellure à son tour fait échange avec le zinc de son affinité pour l'oxygène?

L'étendue de nos deux extraits ne nous a pas permis de faire connoître l'ouvrage de M. Donovan comme nous l'aurions désiré; la multitude des faits curieux qui y sont contenus, et l'intérêt du sujet ne peuvent manquer d'attirer l'attention des savans; et quoiqu'il ne nous semble pas que l'hypothèse proposée par l'auteur doive faire rejeter celle qui est généralement admise, nous croyons cependant que l'ouvrage de M. Donovan est important comme historique et comme rempli de recherches ingénieuses.

---

EXPERIMENTS AND OBSERVATIONS ON THE ATOMIC THEORY  
AND ELECTRICAL PHENOMENA,

OU

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Sur les Théories atomistiques et les Phénomènes électriques;

PAR WILLIAMS HIGGINS, Esq. F. R. S.,

Professeur de Chimie à la Société de Dublin.

Extrait par M. H. GAULTIER de CLAUDRY.

---

IL arrive souvent dans les sciences, qu'une découverte reste ignorée dans le pays même qui lui a donné naissance, et que long-temps après, le même objet ayant attiré l'attention, on vient à connoître les travaux publiés antérieurement sur le même sujet. Ainsi, en 1630, Jean Rey avoit découvert la cause pour laquelle le plomb et l'étain augmentent de poids quand on les chauffe, et ce ne fut qu'après les immortels travaux de Lavoisier, que le hasard fit remarquer l'ouvrage de Rey. Il peut arriver aussi que deux savans occupés des mêmes recherches parviennent précisément aux mêmes résultats sans connoître réciproquement leurs travaux; dans tout état de choses, la découverte appartient de droit à celui qui a le premier publié son travail, particulièrement lorsque l'auteur a non-seulement observé un fait principal, mais encore développé les conséquences qui en découlent. Sous ce point de vue, il nous semble incontestable que le D<sup>r</sup> Higgins a le premier publié et développé la théorie atomistique, et prévu celle des proportions définies, que les travaux de MM. Proust, Dalton, Berzelius, Gay-Lussac, etc., ont établi depuis d'une manière si solide.

Dans l'ouvrage dont nous rendons compte, le D<sup>r</sup> Higgins réclame la priorité pour la théorie atomistique dont il a publié les bases en 1789, dans un ouvrage intitulé : *Comparative view of Phlogistic and antiphlogistic theories*, et que M. Dalton a de son côté présenté dans son *New system of chemical philosophy*, et que généralement on appelle la *Théorie de M. Dalton*.

Le caractère d'un savant aussi distingué que M. Dalton, ne permet pas de penser qu'il ait été plagiaire envers le D<sup>r</sup> Hig-



gins; il n'en est pas moins vrai de dire que l'ouvrage cité de ce dernier renferme, aux expressions près, la base et les principaux faits qui ont servi à fonder la théorie de M. Dalton.

Ces deux savans sont donc arrivés aux mêmes résultats; mais l'ouvrage du D<sup>r</sup> Higgins étant peu connu, et ayant paru dans un temps où il étoit difficile d'attendre des vues aussi ingénieuses dans la théorie des combinaisons, tandis que celui de M. Dalton datant seulement de quelques années, a fixé l'attention, la théorie qu'il exposoit a pris son nom.

Le D<sup>r</sup> Higgins justifie son opinion en citant un grand nombre de passages de son ancien ouvrage, dans lesquels on trouve des vues extrêmement remarquables sur les combinaisons des métaux et de l'oxygène, surtout des faits importans sur celles de l'oxygène et de l'azote. Cet ouvrage étant à peine connu en France, il n'est pas surprenant qu'à l'occasion de la théorie proposée par M. Dalton personne n'ait rappelé les travaux du D<sup>r</sup> Higgins; mais ce qui a droit d'étonner, c'est qu'en Angleterre on n'en ait jamais parlé, et surtout que le D<sup>r</sup> Thomson, qui connoît l'ouvrage du D<sup>r</sup> Higgins, ait dit dans son journal, à l'occasion du travail du professeur Berzelius sur les proportions déterminées, que le D<sup>r</sup> Higgins a seulement fait connoître quelques faits remarquables sur les combinaisons des gaz en proportions définies, mais que M. Dalton a généralisé le premier cette doctrine, entrevue par Bergmann, Cullen, Black, etc., et déterminé le poids des atomes des corps.

Le D<sup>r</sup> Higgins en rappelant l'attention sur son premier ouvrage, a donc bien décidé la question de priorité; mais cela n'ôte rien à l'importance du travail de M. Dalton, qui est arrivé aux mêmes résultats, et les a développés d'une manière si savante.

La théorie des proportions définies est un des plus beaux résultats auxquels on puisse espérer que conduise la Chimie; on n'y est arrivé, comme pour toutes les découvertes de l'esprit humain, que par une suite de recherches, et en rassemblant un grand nombre d'analyses exactes: mais cette théorie se trouve maintenant appuyée sur un trop grand nombre de faits, pour que l'on ait à craindre qu'elle soit erronée. Peut-être trouvera-t-on des exceptions aux règles établies; mais cela ne détruira pas la masse de faits qui lui servent de base. Les mêmes lois s'observent aussi dans les substances végétales et animales, comme les beaux travaux de M. Chevreul l'ont récemment démontré; et il est extrêmement probable qu'en continuant à examiner avec soin la

combinaison des divers corps, on trouvera qu'ils se combinent toujours d'après les mêmes lois.

Le D<sup>r</sup> Higgins paroît être le premier qui ait considéré les combinaisons sous ce point de vue; malheureusement, comme nous l'avons déjà dit, son ouvrage étant peu connu, son nom n'a jamais été inscrit dans le nombre de ceux qui se sont occupés des combinaisons en proportions définies.

La théorie atomistique est fort curieuse; et quoique par sa nature elle soit soumise à de grandes variations, selon la manière de considérer la composition des corps, elle peut être considérée comme fort importante.

Ici encore le D<sup>r</sup> Higgins se trouve avoir conçu et développé les bases de cette théorie dans un temps où la Chimie étoit à peine sortie du chaos, et dans un moment où les résultats de Lavoisier étoient encore contestés par tant de savans distingués, particulièrement par M. Kirwan en Angleterre. C'est ce qui rend son idée plus importante, quoiqu'elle soit loin d'être développée comme M. Dalton l'a fait depuis. On doit souvent juger de l'importance d'une découverte, moins par sa valeur absolue que par l'état de la science au moment où elle a été faite; et sous ce rapport, l'application que le D<sup>r</sup> Higgins fit en 1789 des découvertes récentes à une théorie de la composition intime et des combinaisons des corps, me paroît fort heureuse. Maintenant, qu'elle soit inexacte en quelques points, que ses diverses parties n'aient pas un rapport parfait entre elles, qu'enfin, ce ne soit qu'une ébauche plutôt qu'une théorie bien établie, c'est ce dont nous conviendrons sans peine, mais c'est ce qui ne diminue pas la valeur de cette application.

Nous regrettons que l'étendue de cet article ne nous permette pas de rapporter quelques-unes des citations dans lesquelles le D<sup>r</sup> Higgins développoit ses idées, et qui serviroient beaucoup mieux que tout ce que nous pourrions dire, à faire connoître l'importance de cet ouvrage; mais cela nous entraîneroit dans de trop grandes longueurs.

Le D<sup>r</sup> Higgins présente aussi, dans l'ouvrage que nous annonçons, quelques vues sur le mode d'action de l'électricité, qu'il considère comme dégageant une partie du calorique du gaz, et produisant ainsi les phénomènes du tonnerre, des éruptions volcaniques, des tremblemens de terre, des combinaisons, etc. Nous ne croyons pas devoir le suivre sur cet objet qu'il offre seulement comme une hypothèse susceptible d'expliquer des faits que l'on explique aussi de tant d'autres manières...!

## DOUTES

### SUR L'ORIGINE ET LA NATURE DU NOSTOC;

PAR M. HENRI CASSINI.

*Lu à la Société Philomatique, le 5 avril 1817.*

IL n'est personne qui n'ait quelquefois remarqué sur la terre, après la pluie, des membranes épaisses, gélatineuses, verdâtres, de diverses formes et grandeurs, irrégulièrement plissées, ondulées ou chiffonnées, éparses çà et là. Cette singulière substance, connue sous le nom de *nostoc*, a fixé l'attention de plusieurs naturalistes.

Les anciens ne retrouvant plus ces membranes dans les temps secs, croyoient que la pluie les produisoit, et que la sécheresse les anéantissoit. La vérité est que le nostoc est réduit par la sécheresse à l'état d'une pellicule presque imperceptible, qui se renfle et reprend sa première forme dès qu'il vient à pleuvoir. Ce phénomène, qui semble offrir la succession de la vie et de la mort, continuellement renouvelée sur les mêmes individus, a lieu également, quoique d'une manière moins manifeste, dans beaucoup de plantes agames, et notamment dans les lichens.

Une autre singularité plus extraordinaire, si l'on admet le nostoc dans le règne végétal, c'est qu'il est entièrement libre, ne tenant par aucun point au sol qui le porte.

Mais ce qui mérite surtout d'être étudié soigneusement, c'est l'origine de cette substance, c'est le mode de sa reproduction, c'est sa nature, ce sont ses rapports avec les autres êtres.

Réaumur paroît être le premier qui ait fait, pour la solution de ces questions, quelques observations intéressantes; il en résulte, selon lui, que le nostoc se reproduit par de petits globules formés dans l'intérieur de sa substance, et qui en sortent pour prendre de l'accroissement et devenir de nouveaux individus.

M. Girod-Chantrans propose un système bien plus étrange.

A son avis, les nostocs sont des polypiers; l'intérieur de leur substance est rempli de filets articulés, lesquels sont immobiles tant qu'ils ne sont point divisés; mais ces filets se divisent en petits globules, qui dès-lors se meuvent rapidement en flottant dans la gelée, jusqu'à ce qu'ils se réunissent de nouveau en filets articulés pour redevenir immobiles.

Telle n'est point l'opinion de M. Vaucher. Cet habile observateur pense bien, comme M. Girod-Chantrons, que le nostoc appartient au règne animal, parce qu'il croit avoir vu les filets se mouvoir avec une excessive lenteur; il pense aussi que ces filets se divisent en globules; mais il prétend, comme Réaumur, que les globules se séparent définitivement de la masse à laquelle ils appartiennent, et qu'en grandissant ils deviennent de nouveaux individus de nostoc.

Quant à moi, j'ai toujours été frappé de l'extrême analogie qui m'a paru exister entre le nostoc commun et certaines espèces de lichens réunies par les cryptogamistes modernes dans le genre *colléma*. Préoccupé de cette idée, et me trouvant, il y quelques années, à la campagne, dans un lieu environné de terrains abondamment parsemés de nostoc et de *colléma*, je résolus de faire tous mes efforts pour éclaircir mes doutes sur ce sujet curieux.

Je remarquai d'abord que les mêmes lieux où je trouvois un grand nombre d'individus de nostoc, m'offroient aussi en grand nombre des individus de *colléma* confusément mêlés avec les nostocs. Je n'ai pu déterminer avec certitude l'espèce de ces *colléma*, parce que j'étois absent de chez moi, et dépourvu des livres contenant les caractères de ces plantes. Les espèces de ce genre sont d'ailleurs très-difficiles à reconnoître sur les descriptions, parce qu'elles varient à l'infini et se confondent entre elles; ajoutez qu'il est presque impossible de les mettre en herbier, parce que leur dessiccation est trop difficile, qu'elle les défigure et les rend méconnoissables. Ce que je puis affirmer, c'est que les individus qui ont été le sujet de mes observations étoient bien réellement des lichens du genre *colléma*, car plusieurs, en petit nombre à la vérité, m'ont offert quelques scutelles bien manifestes. Je crois bien que c'est la même plante que M. Vaucher a nommée *nostoc lichenoides*, et qui est décrite par M. Decandolle, dans la Flore française, sous le nom de *collema granosum*. Quoi qu'il en soit, mes *colléma* étoient verdâtres, un peu épais, irrégulièrement plissés et lobés, dressés verticalement, peu élevés,

et

et engagés dans la terre jusqu'aux deux tiers de leur hauteur, couverts d'une multitude de petits grains ou globules gélatineux de diverses grosseurs, à peine adhérens; les scutelles, qui se montraient rarement, étoient situées sur les bords, et de couleur brun rouge.

Il ne me suffisoit pas d'avoir reconnu le mélange habituel des nostocs et des colléma; le point essentiel étoit de découvrir l'origine des uns et des autres. Or, voici ce que j'ai observé, en suivant avec soin, pendant une quinzaine de jours, la végétation des mêmes individus, sur un terrain circonscrit et déterminé.

Les petits grains ou globules dont mes colléma étoient parsemés, et qui tenoient originairement par un point à l'individu qui les avoit produits, s'en détachent ensuite et prennent de l'accroissement; les uns s'attachant à la terre, acqueroient peu à peu les formes, les dimensions, tous les caractères des vrais colléma; tandis que les autres, qui demeuroient parfaitement libres, s'étendoient irrégulièrement en offrant les formes bizarres et indéterminables des nostocs.

La conclusion qu'il faut nécessairement tirer de ce fait remarquable, c'est que le nostoc n'est rien autre chose qu'une variété monstrueuse d'une espèce de colléma, ou peut-être de plusieurs espèces de ce genre.

Ce résultat est si singulier, qu'il doit trouver beaucoup d'incrédules; moi-même, qui crois bien avoir vu ce que je viens de rapporter, je desirerai que mes observations soient répétées et vérifiées; et en attendant, je ne prétends offrir que des doutes graves sur les opinions admises touchant le nostoc.

Je ne suis pourtant pas le seul qui ait été vivement frappé de l'analogie du nostoc avec les colléma, et qui leur ait attribué une origine commune. Je lis, dans le *Tableau du règne végétal*, par Ventenat, cette phrase : *Les lichens gélatineux ne seroient-ils pas des individus de nostoc qui auroient changé de forme?* Ainsi, suivant la conjecture de ce botaniste, les colléma seroient des variétés monstrueuses du nostoc, ce qui seroit encore bien plus bizarre que la proposition inverse, qui, selon moi, est la seule véritable.

Dans un Mémoire sur la rouille des blés, lu à la Société d'Agriculture de Caen, par M. de Mangueville, il est dit qu'un auteur a prétendu avoir métamorphosé le nostoc en une autre trémelle et en différentes espèces de lichen, suivant la matière sur laquelle

il le transplantoit. Si les observations de cet auteur sont exactes, ce dont je doute beaucoup, la conjecture de Ventenat se trouveroit pleinement confirmée.

Je desire beaucoup que des observateurs habitant la campagne, ou possédant des jardins, vérifient les faits, pour juger les deux systèmes.

En attendant cette vérification, je me permettrai de raisonner suivant le mien, pour démontrer qu'il n'a rien de contraire aux lois de l'analogie.

Les plantes agames n'offrant, dans leur contexture intime, qu'une organisation extrêmement simple et homogène, elles sont, plus que toutes autres, sujettes à une infinité de variations qui s'éloignent souvent beaucoup du type primitif. Il n'est donc pas aussi surprenant qu'il le paroît, qu'un jeune colléma, qui n'est au fond qu'une matière gélatineuse, prenne quelquefois une forme différente de celle qui est habituellement propre à son espèce, et devienne accidentellement un nostoc.

La plus forte objection résulte des observations de Réaumur et de ses successeurs sur la reproduction du nostoc par des globules qui se forment dans sa propre substance. Je n'ai pu vérifier ce fait, parce que je n'avois point de microscope dans le lieu où j'ai observé le nostoc; mais le mérite des naturalistes qui l'ont reconnu ne me permet pas de douter de son exactitude. J'admets donc la vérité du fait, et je ne pense pas qu'il soit incompatible avec mon opinion sur l'origine du nostoc.

J'ai vu des lichens se reproduire par des grains pulvérulens formés à leur superficie, et par d'autres grains pulvérulens formés dans l'intérieur de leur substance. Les globules gélatineux dont mes colléma étoient parsemés, et qui trantôt reproduisoient des colléma, tantôt se développoient sous la forme de nostoc, sont parfaitement analogues aux grains pulvérulens et reproducteurs qui se forment à la surface d'une multitude de lichens. Les globules gélatineux issus de l'intérieur du nostoc, et qui reproduisent cette substance, selon Réaumur, n'ont pas moins d'analogie avec les grains pulvérulens et reproducteurs que j'ai vus se former dans l'intérieur de certains lichens.

Ainsi, dans mon système, le colléma se reproduit par des corpuscules extérieurs, qui sont d'abord des excroissémens de sa surface, et qui finissent par s'en détacher. Quant au nostoc, qui n'est qu'une variété monstrueuse du colléma, il tire son

origine de quelques-uns des corpuscules extérieurs du colléma; mais en même temps, il a la faculté de se perpétuer par des corpuscules qui lui sont propres, et qui se forment dans l'intérieur de sa substance. C'est ainsi que les variétés des végétaux les plus parfaits tirent leur origine de grains produits par le type de l'espèce dont ces variétés dérivent, et que ces mêmes variétés ont la faculté de se perpétuer par boutures ou par quelque autre moyen analogue. Les lois de la nature ne se démentent donc jamais; et le fil de l'analogie ne se rompt que dans la main du naturaliste qui ne sait pas suivre tous ses détours.

## NOTE SUR LA MORPHINE.

M. SERTURNER, chimiste d'Hanovre, vient de découvrir dans l'opium une substance *végétale* qui jouit de propriétés *alcalines* très-marquées; on l'obtient en traitant l'opium par l'eau, ajoutant à la dissolution un excès d'ammoniaque et chauffant; il se précipite des cristaux aiguillés, d'un blanc un peu grisâtre, qui sont la substance nouvelle; pour la purifier, il suffit de dissoudre les cristaux à plusieurs reprises dans l'alcool à chaud; la substance est alors très-pure.

M. Serturner lui a donné le nom de *morphine*. Il croit qu'elle est combinée dans l'opium avec un acide végétal particulier qu'il appelle *méconique*.

La morphine est d'un beau blanc, cristallise en aiguilles, est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, plus à chaud qu'à froid, et cristallise par refroidissement. Elle verdit le sirop de violette, s'unit aux acides, et forme des combinaisons qui cristallisent et sont bien neutres.

La morphine a des propriétés délétères extrêmement fortes; soumise à l'action de la chaleur, elle se décompose entièrement.

Il paroît que M. Derosne avoit obtenu cette substance en précipitant une dissolution d'opium par le carbonate de potasse; mais il avoit pris la matière obtenue pour sa substance cristalline un peu altérée par la potasse dont elle retenoit une portion, puisqu'elle verdissoit le sirop de violette.

---

## NOTE SUR L'ASCOPHORE ;

PAR M. VALLOT.

---

SUR les plantes ou les arbres qui ont été chargés d'une grande quantité de pucerons, *aphis* Linn., « on observe quelquefois des » filets blancs, longs de plus d'un pouce, et terminés par un ren- » flement ovoïde, tantôt entier, tantôt ouvert à son sommet. »

La première mention de cette production se trouve con- signée dans les *Ephémérides des Curieux de la Nature* (1699 et 1700, déc. III, ann. VII et VIII, pag. 258, obs. CXXXIX). Le Dr Gustave-Casimir Gahrlied la décrit très-exactement et la range parmi les petits champignons. *De minutis vegetabilibus curiosis foliorum sambucinarum, flosculis minutissimis, sobolescentibus*. Fig. *Folium sambucinum sobolescens*.

Dans sa *Bibliothèque botanique* (tome I, pag. 642, § DCCCIX), Haller, en parlant de Gahrlied, dit, sous la rubrique *in Miscell. Nat. Cur.* . . . déc. III, ann. VII et VIII, obs. 159; « *Emboli, ut* » *videtur, species descripta.* »

Philippe-Henri Pistorius (*Acta physico-medica Academiae Cæsareæ Naturæ Curiosorum*, vol. II, pag. 270, obs. cxvii, *De pilis cum ovulis insecti insoliti in ceraso*), donne la description de cette production, qu'il dit être des œufs d'un insecte extraor- dinaire; mais il ne cite point l'observation de Gahrlied.

Réaumur (*Mémoires pour servir à l'Histoire naturelle des In- sectes*, 1737, tome III, pag. 386—389), rapporte ces deux ob- servations, signale l'erreur de Gahrlied, et prouve que les pro- ductions en question sont les œufs de l'hémérobe perle, *hemerobius perla*. Linn. D'après une décision aussi formelle, et d'après l'ob- servation qui nous a fait connoître deux autres insectes dont les œufs sont pédiculés (1), on pouvoit croire que l'on ne prendroit

---

(1) *Ophion luteus*, Linn. *S. N.* édit. XII, pag. 957, sp. 55, sub *ichneumon*. Cuv., *Reg. an.*, tome III, pag. 468.

*Uropoda vegetans*, Linn. *S. N.* édit. XII, tome III, append., pag. 226, sub *acarus*.



plus les œufs d'hémérobe pour de petits champignons; le contraire est cependant arrivé.

Tode, *fung. Meckl. sel.* 1, p. 15, les a décrits comme un champignon, sous les noms d'*ascophora ovalis*, et sous celui d'*ascidium ovatum*; *Schrift. d. Gessels. Naturforsch. in Berlin*, tome III, pag. 247, tome IV, fol. 4—6. Il a été suivi par Jean-Frédéric Gmelin, qui, dans la 13<sup>e</sup> édition du *Systema Naturæ*, Linn., tome II, pag. 1484, n<sup>o</sup> 4, admet l'*ascophora ovalis*.

Palissot-Beauvois (*Dict. des Sciences nat.*, tome III, pag. 202) décrit ces œufs sous le nom d'*ascophore perenelle*.

Dans le *Nouv. Dictionn. d'Hist. natur.*, édition de Déterville (tome II, pag. 310), on voit l'*ascophore vivace* figurer parmi les huit espèces citées.

Poiret (*Encyclop. méthod., Dictionn. de Botanique, Suppl.*, t. I, pag. 480, col. 1) admet l'*ascophore perenelle*.

Bosc (*Nouv. Dictionn. d'Hist. natur.*, 2<sup>e</sup> édition, Déterville, tome II, pag. 588) dit que le genre de l'*ascophore* n'a qu'une espèce.

## NOUVELLE SCIENTIFIQUE.

Dans la séance du 7 juin, à la Société Philomatique, M. Chevreul a annoncé : 1<sup>o</sup>. Que l'acide margarique, et plusieurs autres acides du même genre, laissent dégager de l'eau quand on les unit au massicot; il en a conclu que les corps gras contiennent de l'eau, ou bien qu'ils produisent ce liquide en abandonnant de l'hydrogène à de l'oxygène de l'oxide. Dans cette dernière hypothèse, il faudroit considérer les margarates fondus, etc., comme des composés analogues aux cyanures, à l'oxalate de plomb. Mais M. Chevreul a fait observer qu'en adoptant cette manière de voir, on étoit forcé d'admettre dans la plupart des margarates fondus, etc., si ce n'est dans tous, une certaine quantité d'eau. 2<sup>o</sup>. Que l'acide qu'il a appelé *cétique*, est formé d'acide margarique et d'un corps gras non acide. 3<sup>o</sup>. Enfin, que l'huile de dauphin lui a présenté un acide très-odorant, ayant l'aspect d'une huile volatile, et beaucoup d'analogie avec l'acide butyrique, et auquel est due l'odeur particulière à cette huile.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

JOURS.	THERMOMÈTRE EXTERIEUR. CENTIGRADE.			BAROMÈTRE MÉTRIQUE.			THERM. INT. A MIDI.	
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.		
	heures.	heures.		heures.	mill.	heures.		mill.
1	à 3 s. +18,75	à 5 1/2 m. + 3,75	+12,25	à 5 1/2 m. . . . . 774,58	à 6 s. . . . . 771,00	773,48	11,9	
2	à 3 s. +15,40	à 5 1/2 m. + 5,75	+14,40	à 7 1/2 m. . . . . 768,60	à 6 s. . . . . 766,30	767,36	12,4	
3	à 3 s. +15,75	à 5 1/2 m. + 5,40	+14,40	à 10 1/2 m. . . . . 767,32	à 5 3/4 m. . . . . 766,42	766,94	12,8	
4	à 3 1/2 s. +18,10	à 5 m. + 5,75	+17,10	à 9 m. . . . . 767,18	à 5 3/4 m. . . . . 765,86	766,76	13,5	
5	à 3 s. +16,90	à 5 1/2 m. + 6,25	+15,40	à 10 1/2 m. . . . . 766,42	à 3 s. . . . . 765,20	765,96	13,8	
6	à 3 s. +14,40	à 5 1/2 m. + 4,25	+13,95	à 10 1/2 s. . . . . 766,96	à 3 s. . . . . 765,76	766,56	13,7	
7	à 3 s. +13,50	à 5 1/2 m. + 3,75	+12,25	à 9 m. . . . . 768,76	à 7 s. . . . . 767,10	768,24	12,8	
8	à 3 s. +13,10	à 5 1/2 m. + 2,50	+12,60	à 5 1/2 m. . . . . 766,00	à 9 s. . . . . 760,28	764,20	13,0	
9	à midi. +13,60	à 5 1/2 m. + 4,00	+13,60	à 9 s. . . . . 759,72	à 3 s. . . . . 757,26	757,90	13,4	
10	à 10 1/2 m. + 7,50	à 9 s. — 0,25	+ 6,25	à 9 s. . . . . 762,90	à 10 1/2 m. . . . . 759,00	759,16	11,2	
11	à 3 s. + 7,00	à 5 1/2 m. — 1,85	+ 6,25	à 9 s. . . . . 766,24	à 5 1/4 m. . . . . 764,28	765,76	9,9	
12	à 3 s. + 9,00	à 5 1/2 m. — 0,35	+ 8,00	à 5 1/2 m. . . . . 764,28	à 6 s. . . . . 759,90	762,08	9,7	
13	à 3 s. +10,75	à 5 1/2 m. + 3,75	+10,10	à 10 1/4 s. . . . . 763,10	à 5 1/4 m. . . . . 760,20	761,04	10,6	
14	à midi. +14,00	à 6 m. + 6,25	+14,00	à 7 m. . . . . 761,28	à 3 s. . . . . 759,92	760,38	11,5	
15	à 3 s. +11,75	à 5 m. + 3,75	+10,75	à 7 m. . . . . 760,64	à 3 s. . . . . 758,80	759,74	10,7	
16	à midi. +13,10	à 9 1/2 s. + 4,00	+13,10	à 9 1/2 s. . . . . 759,10	à midi. . . . . 753,28	753,28	11,4	
17	à midi. + 7,80	à 5 1/2 m. + 0,50	+ 7,80	à 9 s. . . . . 764,36	à 5 1/4 m. . . . . 760,50	761,64	9,7	
18	à 3 s. + 7,60	à 5 m. + 1,75	+ 7,50	à 10 s. . . . . 769,44	à 5 m. . . . . 765,98	767,54	9,0	
19	à 4 1/2 s. +13,10	à 5 m. + 1,75	+11,00	à 9 m. . . . . 770,72	à 4 1/2 s. . . . . 768,60	769,92	10,8	
20	à 5 s. +11,60	à 9 1/2 s. + 5,60	+10,50	à 9 1/2 s. . . . . 768,68	à 5 m. . . . . 767,16	767,96	10,7	
21	à midi. + 9,85	à 5 m. + 3,75	+ 9,85	à 9 m. . . . . 768,50	à 6 1/2 s. . . . . 766,16	768,06	9,8	
22	à 3 s. +11,75	à 5 m. + 1,25	+11,25	à 9 m. . . . . 766,36	à 10 s. . . . . 764,32	765,94	11,5	
23	à 5 1/2 s. + 8,65	à 5 m. + 1,75	+ 8,25	à 7 m. . . . . 762,96	à 3 1/2 s. . . . . 761,54	762,00	9,7	
24	à 3 s. +11,75	à 5 m. + 1,75	+ 9,75	à 9 m. . . . . 763,78	à 3 s. . . . . 761,08	763,04	10,6	
25	à 3 s. + 9,00	à 5 m. + 4,50	+ 8,75	à 10 1/2 m. . . . . 761,80	à 3 s. . . . . 760,50	761,28	9,7	
26	à midi. + 8,00	à 5 m. + 2,50	+ 8,00	à 9 m. . . . . 759,76	à 9 s. . . . . 758,30	759,16	9,5	
27	à 3 s. + 8,10	à 9 1/2 s. + 4,50	+ 7,90	à 9 1/2 s. . . . . 761,44	à 5 m. . . . . 753,50	756,28	9,5	
28	à midi. +10,75	à 4 m. — 1,00	+10,75	à 10 1/2 m. . . . . 764,58	à 4 3/4 m. . . . . 762,96	764,16	9,9	
29	à midi. +14,50	à 4 m. — 0,00	+14,50	à 7 1/2 m. . . . . 761,50	à 9 s. . . . . 757,88	760,38	11,5	
30	à midi. +14,41	à 11 3/4 s. + 4,00	+14,40	à 4 3/4 s. . . . . 755,10	à 3 s. . . . . 753,04	753,80	11,5	
Moyennes.		+11,81	+ 2,98	+10,02	764,73	762,03	763,33	10,9

## RÉCAPITULATION.

	Millim.	
Plus grande élévation du mercure. . . . .	774,58	le 1
Moindre élévation du mercure. . . . .	753,04	le 30
Plus grand degré de chaleur. . . . .	+18°10	le 4
Moindre degré de chaleur. . . . .	— 1,85	le 11
Nombre de jours beaux. . . . .	22	
de couverts. . . . .	8	
de pluie. . . . .	5	
de vent. . . . .	30	
de gelée. . . . .	5	
de tonnerre. . . . .	0	
de brouillard. . . . .	20	
de neige. . . . .	1	
de grêle. . . . .	3	

# A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

AVRIL 1817.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.		
				LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	61	N.-E.	P.L. à 11 h. 18 <sup>s</sup> .	Beau ciel, brouillard.	Nuageux.	Beau ciel.
2	49	E.	Lune péripéc.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.	<i>Idem.</i>
3	54	N.-E.		<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
4	41	<i>Idem.</i>		<i>Idem.</i> , léger brouil.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
5	62	N.		<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
6	47	N.-E.		<i>Idem.</i>	Nuageux.	Nuageux.
7	49	<i>Idem.</i>		Beau ciel.	Beau ciel.	Beau ciel.
8	59	S.	D.Q. à 3 h 37 <sup>s</sup> .	<i>Idem.</i> , léger brouil.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
9	61	N.-O.		Nuageux, brouillard.	Très-nuageux.	Quelq. gout. d'eau à 6 <sup>h</sup> .
10	75	N.		Couvert, gelée bl.	Couvert, petite neige.	Nuageux.
11	45	<i>Idem.</i>		Beau ciel, lég. brouil.	Nuageux.	Beau ciel, grésil à 3 <sup>h</sup> .
12	70	<i>Idem.</i>		Nuageux, léger brouil.	Couvert.	Couvert.
13	69	<i>Idem.</i>		Couvert brouillard.	Pluie à 9 h.	Nuageux.
14	53	N.-O.		Couv., pl. av. le jour.	Très-nuageux.	Petite pluie à 3 <sup>h</sup> .
15	86	<i>Idem.</i>		Couvert, brouil. épais.	Pluie fine, brouillard.	Pluie par intervalles.
16	61	N.	N.L. à 2 h. 37 <sup>s</sup> .	Nuageux.	Couvert.	Beau ciel.
17	54	<i>Idem.</i>	Lune apogéc.	<i>Idem.</i>	Très-nuageux.	Nuageux.
18	52	<i>Idem.</i>		Très-nuageux.	Couvert, grésil.	Beau ciel.
19	56	<i>Idem.</i>		Nuageux, brouillard.	Couvert.	Nuageux.
20	56	<i>Idem.</i>		<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	Beau ciel.
21	58	N.-E.		Couvert, léger brouil.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
22	55	<i>Idem.</i>		Beau ciel, brouillard.	Quelques nuages.	<i>Idem.</i>
23	74	N.		Nuageux.	Couvert.	<i>Idem.</i>
24	48	<i>Idem.</i>	P.Q. à 3 h 31 <sup>s</sup> .	Beau ciel, léger br.	Nuageux.	<i>Idem.</i>
25	58	<i>Idem.</i>		Nuageux.	Couvert, léger brouil.	Couvert.
26	56	<i>Idem.</i>		Couvert.	Couvert.	<i>Idem.</i>
27	54	<i>Idem.</i>		<i>Idem.</i> , grésil.	<i>Idem.</i>	Beau ciel.
28	41	<i>Idem.</i>		Légers nuages, à l'hor.	Très-nuageux.	<i>Idem.</i>
29	50	S.-O.		Nuageux, brouillard.	<i>Idem.</i>	Couvert.
30	50	N.-O.		Couvert, léger brouil.	Couvert.	Beau ciel.

Moyen. 58

## RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du	}	N.....	16
		N.-E.....	7
		E.....	1
		S.-E.....	0
		S.....	1
		S.-O.....	1
		O.....	0
		N.-O.....	4

Thermomètre des caves { le 1<sup>er</sup>, 12°, 097 } centigrades.  
 { le 16, 12°, 102 }

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 1<sup>mm</sup>96 = 0 lig. 9 dixièmes.

## TABLE

## DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

<i>Suite du Mémoire sur le Principe extractif et sur les Extraits en général; par Henri Braconnot.</i>	Pag. 325
<i>Lettre de M. Chevreul à M. le Rédacteur du Journal de Physique.</i>	350
<i>Examen chimique des Feuilles de Pastel et du principe extractif qu'elles contiennent; par M. Chevreul.</i>	ibid.
<i>Mémoire sur la structure du Cristallin des Poissons et des Quadrupèdes, déduite de son action sur la Lumière polarisée; par David Brewster.</i>	379
<i>Essay on the origin, progres and present state of Galvanism, etc. Essai sur l'origine, les progrès et l'état présent du Galvanisme; par M. Donovan de Dublin. (Second Extrait par M. H. Gaultier de Claubry.)</i>	384
<i>Experiments and observations on the atomic theory and electrical phenomena, ou Expériences et observations sur la théorie atomistique et les phénomènes électriques; par William Higgins, Esq. F. R. S., Professeur de Chimie à la Société de Dublin. (Extrait par M. H. Gaultier de Claubry.)</i>	392
<i>Doutes sur l'origine et la nature du Nostoc; par M. Henri Cassini.</i>	395
<i>Note sur la Morphine.</i>	399
<i>Note sur l'Ascophore; par M. Vallot.</i>	400
<i>Nouvelle scientifique.</i>	401
<i>Tableau météorologique; par M. Bouvard.</i>	402

Fig. 3.

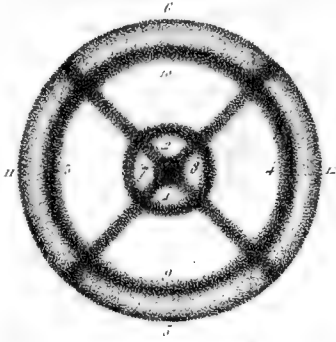


Fig. 1.

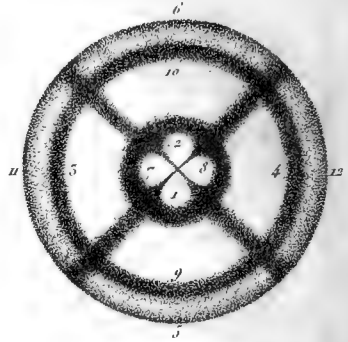


Fig. 2.

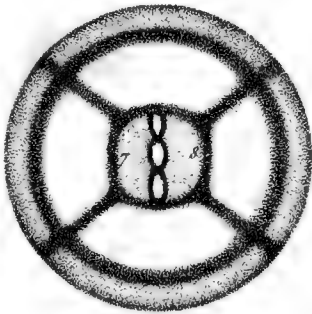


Fig. 4.

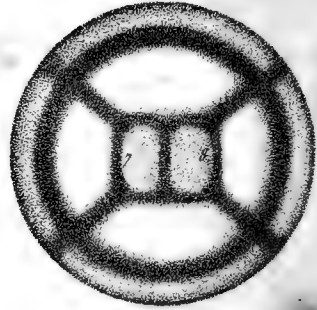


Fig. 6.

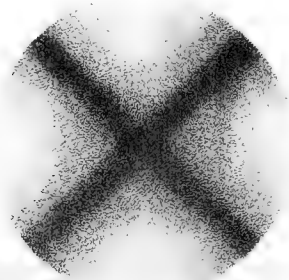


Fig. 5.







Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 5.

Fig. 6.

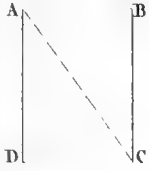


Fig. 7.

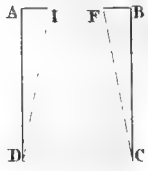


Fig. 8.

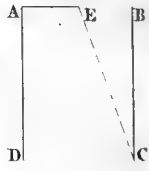


Fig. 9.



Fig. 10.

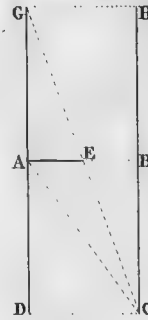


Fig. 11.

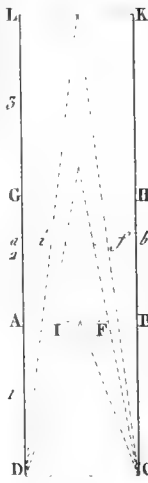


Fig. 12.

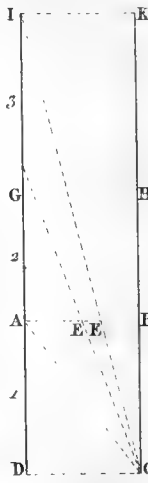


Fig. 13.

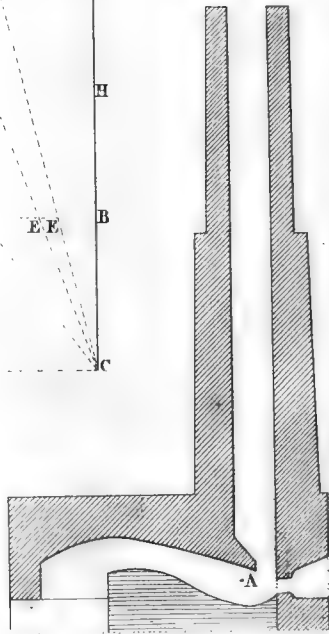


Fig. 14.



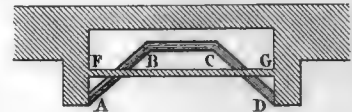
Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.





---

---

JOURNAL  
DE PHYSIQUE,  
DE CHIMIE  
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

---

---

JUIN AN 1817.

---

---

ESSAI  
SUR LES EXCIPIENS DE CALORIQUE;  
PAR M. FOURMY.

---

J'APPELLE *excipients de calorique* certaines capacités dans lesquelles on expose des combustibles à la décomposition ignée pour utiliser le calorique dégagé par cette opération.

Dans les uns, l'effet est intérieur; dans les autres, il est extérieur; ce qui les divise naturellement en deux genres.

Le premier genre se compose des excipients destinés à *concentrer* le calorique dans la vue de soumettre à cet agent certaines substances qu'il doit modifier : tels sont les *fours* en général.

Le second genre comprend les excipients destinés à *répandre* le calorique dans certaines capacités dont on veut élever la température : telles sont les *cheminées*, les *poêles*, etc.

Beaucoup d'écrivains ayant traité de ce dernier genre, je ne m'en

Tome LXXXIV. JUIN an 1817.

Fff

occuperai qu'en ce qui le rattache au premier, qui fera le principal objet de mon travail.

PREMIER GENRE.

*Excipients dont l'effet est intérieur.*

1. S'il étoit possible d'exécuter la décomposition ignée des combustibles dans une capacité hermétiquement close, on ne perdroit de calorique que ce qui en seroit absorbé et transmis au dehors par les matériaux formant l'enveloppe de cette capacité; mais, dans l'état actuel de nos connoissances, un excipient destiné à cette décomposition doit être indispensablement construit de telle sorte, que l'air atmosphérique qui fournit l'oxygène nécessaire à la combustion, puisse y avoir accès, et que les substances gazeiformes dégagées par cette opération puissent en sortir à mesure de leur dégagement. Double raison pour que cette espèce d'excipients ne puissent être tenus hermétiquement clos.

2. L'industrie en a modifié la construction de mille manières; mais quelque nombreuses qu'en soient les variétés, il n'en est aucune dans laquelle on ne puisse distinguer une entrée pour l'air atmosphérique nécessaire à la déflagration, et une sortie pour les substances gazeiformes qui constituent ce qu'on appelle la *fumée*.

3. Ces deux issues sont plus ou moins distinctes dans les différentes espèces d'excipients. Dans quelques-uns, le four à pain (*a*), par exemple, elles paroissent confondues; dans d'autres, elles ne conservent aucune portions fixes: tels sont le fourneau de cuisine (*b*), certains fours à chaux, etc. (*c*). Mais sans nous ar-

(*a*) L'ouverture du four à pain, considérée au moment où ce four est en activité, se divise naturellement en deux sections, dont l'une admet l'air atmosphérique, pendant que l'autre livre passage aux diverses substances gazeiformes qui émanent, soit du combustible, soit de la pâte.

(*b*) Le fourneau de cuisine, tant que le vaisseau qu'il doit échauffer n'est pas placé dessus, n'est, à proprement parler, qu'une portion de fourneau. La superposition du vaisseau complète le système. Entre ces deux pièces, il reste un vide quelconque qui sert d'issue aux émanations du combustible; et c'est le rapport plus ou moins exact entre cette issue, et celle par laquelle l'air atmosphérique afflue dans le foyer, qui détermine le degré d'activité de la déflagration et le degré d'accumulation du calorique.

(*c*) Les fours plus ou moins découverts dans lesquels on opère la calcination des pierres à chaux, à plâtre, etc., en les mêlant avec la houille, ne peuvent

rêter à quelques exceptions purement apparentes, nous ne nous occuperons ici que des excipients qui rentrent dans la règle générale, c'est-à-dire de ceux qui sont pourvus de deux orifices distincts et servant, l'un à l'entrée de l'air, l'autre à la sortie de la fumée.

4. Il est bien reconnu que, si d'un côté, le défaut d'air nuit à la déflagration, d'un autre côté l'excès de ce fluide en affaiblit l'effet, en ce qu'il en *délaye* le produit. Il importe donc que l'admission de l'air soit proportionnée au véritable besoin de cette opération; mais cette admission ne peut s'effectuer qu'autant que la fumée cède la place. Si donc l'issue offerte à ce fluide est trop petite, la quantité d'air qui entrera pour le remplacer sera trop foible pour les besoins de la déflagration, qui sera rallentie d'autant. Si, au contraire, cette issue est trop spacieuse, la fumée ne la remplacera pas en entier; l'air ambiant affluera pour occuper le vide, et le calorique dégagé par l'opération perdra de son intensité. Il doit donc exister entre les deux ouvertures destinées, l'une à l'entrée de l'air, l'autre à la sortie de la fumée, un rapport d'étendue d'où dépend *le plus grand dégagement de calorique*.

5. D'un autre côté, si les deux ouvertures, quoique dans un rapport convenable entre elles, sont trop petites relativement à la partie principale dite le *corps du four*, le produit sera trop foible pour le saturer. Si, au contraire, ces ouvertures sont trop grandes relativement à cette capacité, en vain le calorique dégagé suffiroit-il pour la remplir; il n'y sera pas retenu; il ne s'y accumulera pas. Il doit donc exister, entre le corps du four et le système de ces ouvertures, un rapport d'étendue d'où dépend *la plus grande accumulation de calorique*.

6. Cette accumulation étant la fin qu'on se propose dans la construction de la plupart (a) des excipients de calorique, il est tout simple que l'art d'une telle construction consiste à trouver les rapports qui peuvent conduire à cette fin. Malheureusement nous n'avons pas les moyens d'assigner rigoureusement ces rapports, parce qu'ils sont subordonnés à des causes aussi variables

---

être regardés comme excipients de calorique, qu'autant que ce fluide y est plus ou moins concentré par les solides pierreux sur lesquels il doit agir.

(a) Tous les excipients de calorique n'ont pas pour objet l'accumulation de ce fluide : telles sont en général les cheminées.

que compliquées. Cependant, quelle que soit l'influence des particularités, elles paroissent devoir rentrer toutes dans cette règle générale : *la liberté indispensable pour la déflagration étant conservée, plus l'excipient est rapproché de l'état de vaisseau clos, plus le calorique s'y accumule.*

7. Suspendons isolément un corps imprégné de calorique; ce fluide s'en échappera en tous sens; et si rien ne s'y oppose, les molécules de l'air ambiant formeroient autour de ce corps une atmosphère (fig. 1) dans laquelle le calorique se dégraderoit en raison du carré des distances; mais comme les corps légers tendent à s'élever verticalement lorsqu'ils sont imprégnés de calorique, cette tendance contrariera la répartition du fluide *en tous sens*; et les molécules d'air ambiant auxquelles le calorique aura été transmis par les parties inférieures du corps supposé, cédant, autant qu'elles en auront la liberté, à leur tendance pour la verticale, formeront autour de ce corps une atmosphère plus ou moins rapprochée de la forme conique (fig. 2).

8. Si on dispose le même corps de façon qu'il ne puisse avoir communication avec la portion de l'atmosphère qui est au-dessous de lui, la distribution du calorique ne pouvant s'opérer que dans l'espace supérieur, les molécules d'air qui s'en seront chargées devroient, si rien ne s'y oppose, affecter une forme hémisphérique (fig. 3); mais dans cette circonstance, comme dans la précédente, la tendance des molécules d'air à s'élever verticalement lorsqu'elles sont imprégnées de calorique, troublant la disposition de ce fluide à se répandre en tout sens, l'atmosphère que formeront ces molécules s'éloignera de la forme hémisphérique pour en adopter une plus ou moins conique (fig. 4); c'est ainsi que les émanations qui s'élèvent des corps en déflagration en formant ce qu'on appelle la *flamme*, affectent la forme conique avec plus ou moins de régularité, selon que le permet l'état plus ou moins calme de l'air ambiant.

9. On sent qu'à l'air libre l'intensité du calorique doit suivre la raison inverse du carré des distances, par la raison que les molécules de ce fluide venant à se disperser, forment avec celles du milieu environnant, un mixte dans lequel le nombre des premières diminue relativement à celui des dernières, en raison du carré de la distance parcourue depuis le point de dispersion; mais la dégradation ne peut suivre cette loi qu'autant que la quantité des molécules du fluide absorbant est en proportion convenable avec celles du fluide absorbé. Si donc on restreint

le nombre des molécules du fluide absorbant, la dégradation doit dépendre du nouveau rapport établi entre les quantités respectives des deux fluides.

10. Ainsi, après avoir empêché le corps supposé de communiquer son calorique à la portion inférieure de l'air ambiant, si on l'environne d'une clôture ouverte par le haut seulement, il n'aura de contact qu'avec la portion d'air atmosphérique qui peut avoir accès dans la capacité circonscrite par la clôture imaginée; et cette portion se chargera à elle seule de tout le calorique qui, dans un état de liberté, se seroit répandu dans tout le milieu environnant. Le mixte qui en résultera étant pourvu d'une quantité de calorique proportionnellement plus grande, aura d'autant plus de tendance à s'élever verticalement, et formera un cône d'autant plus allongé.

11. Soit la clôture imaginée un tube ABCD (fig. 5), à l'orifice DC duquel est établi le corps en déflagration; l'air atmosphérique, attiré par la raréfaction qui aura lieu dans ce tube, descendra par l'orifice AB; il absorbera le calorique qu'il y trouvera; et, par le mélange des molécules respectives, la température de chacun des deux fluides changera à mesure qu'ils s'éloigneront du point d'où ils sont partis. De sorte que, les regardant comme deux puissances opposées et d'égale force, chaque orifice sera le point du *maximum* de l'une, conséquemment le point du *minimum* de l'autre, et la capacité occupée par chacune, égale à la moitié du tube, pourra être figurée par l'une ou l'autre des deux sections ADOCB ou DOC du tube ABCD (fig. 5), ou par l'une des deux autres ABC ou DAC du tube ABCD (fig. 6).

12. Appelons *puissance supérieure* celle de l'air atmosphérique et *puissance inférieure* celle du calorique; quelque variation qu'il survienne dans leurs valeurs respectives, chacune d'elles aura nécessairement pour mesure la capacité du tube moins la section de ce même tube qu'occupe son opposée. Par conséquent les dimensions du tube et son orifice inférieur restant les mêmes, si on resserre l'orifice AB, la puissance supérieure dont cet orifice représente le *maximum*, subira une réduction; et si cet orifice étoit, par exemple, EB ou IF  $= \frac{AB}{2}$  (fig. 7 et 8), la puissance supérieure seroit réduite à la section ECB (fig. 8), pendant que la puissance inférieure seroit élevée à la section DAEC  $=$  ABCD  $-$  EBC (même figure), ou à la section équiva-

lente IDCF (fig. 7); d'où il suit qu'en resserrant l'orifice supérieur, on diminue la puissance qu'il représente, ce qui équivaut à augmenter relativement l'opposée.

13. Si on augmente la hauteur du tube et qu'on la porte au double, on aura un nouveau tube GHCD (fig. 9 et 10), qui pourra être considéré comme formé de deux sections ABCD et GHBA, dans chacune desquelles la puissance dont le *maximum* s'y trouve compris, aura acquis plus de valeur qu'elle n'en avoit dans la totalité du tube simple. Ainsi, si on considère la puissance inférieure dans la section inférieure, on trouvera qu'elle a pour mesure IFCD (fig. 9), ou DAEC (fig. 10)  $= \frac{3ABCD}{4}$ , pendant que dans la totalité du tube sous-double (fig. 6), elle n'avoit pour mesure que  $\frac{ABCD}{2}$ ; donc cette puissance, considérée dans la section qui comprend son *maximum*, reçoit un accroissement par l'exhaussement du tube, ou, ce qui est identique, par l'éloignement du *maximum* de son opposée.

14. Mais  $\frac{3ABCD}{4}$  mesure de la puissance inférieure dans le tube simple (fig. 7 et 8), dont l'orifice supérieur est réduit à moitié (12), est encore la mesure de cette puissance dans la section inférieure du tube double GHCD (fig. 9 et 10), dont l'orifice supérieur a conservé toute son étendue (13). La puissance inférieure a donc la même valeur dans la moitié inférieure du tube dont la hauteur a été doublée, l'orifice supérieur restant le même (fig. 9 et 10) que dans la totalité du tube simple dont cet orifice a été réduit à moitié (fig. 7 et 8), donc : soit qu'on réduise à moitié l'orifice qui représente le *maximum* de son opposée (fig. 7 et 8), soit que, sans modifier cet orifice, on double la distance qui le sépare de son opposée (fig. 9 et 10), cette puissance, considérée dans la section inférieure du tube, a toujours la même valeur.

15. Soit qu'on n'ait égard qu'à l'étendue de l'orifice supérieur, abstraction faite de la hauteur du tube, soit qu'on ne fasse attention qu'à celle-ci sans s'occuper de la première, les modifications qui peuvent s'opérer dans les valeurs respectives des deux puissances n'en sont pas moins proportionnelles. En effet, soit IF (fig. 7 et 9) ou EB (fig. 8 et 10) l'étendue de l'orifice supérieur; il est évident que cette étendue nécessairement  $= AB - AE$ , sera toujours réglée par celle de AE. Or, ou l'étendue de AE

étant déterminée, on fera passer en E (fig. 8 et 10) une diagonale partant du point C pour aller joindre le côté DA prolongé; ou, la hauteur de celui-ci étant déterminée, on mènera de C en G (fig. 10) une diagonale qui rencontrera sur son passage l'extrémité de AE. Mais, dans l'un comme dans l'autre cas, cette diagonale réglera toujours la mesure de AE, et celle-ci sera toujours proportionnée à la hauteur du tube; d'où il suit que, si on exhausse celui-ci suivant une progression quelconque, AE croîtra simultanément et proportionnellement; et la mesure des accroissemens de AE devenant celle des accroissemens de la puissance inférieure, considérée dans la section inférieure du tube, on aura la mesure de cette dernière dès qu'on aura celle des accroissemens de AE, *et vice versa*.

16. Supposons l'orifice  $AB=1,0000$ ; et, sans fixer la valeur du côté DA, faisons croître celui-ci comme les nombres 1, 2, 3, etc., nous trouverons (fig. 11 et 12)

1 DA dans lequel IF et AE=0.

$$2 \text{ DA} \text{ -----} = \frac{AB}{2} = 0,5000 \text{ ce qui donne pour le } 1^{\text{er}} \text{ accroiss. } 0,5000$$

$$3 \text{ DA} \text{ -----} = \frac{2AB}{3} = 0,6666 \text{ -----} 2^{\circ} \text{ -----} 0,1666$$

et si nous poursuivons jusqu'au 10<sup>e</sup> exhaussement, nous aurons

$$4 \text{ DA} \text{ -----} = \frac{3AB}{4} = 0,7500 \text{ -----} 3^{\circ} \text{ -----} 0,0834$$

$$5 \text{ DA} \text{ -----} = \frac{4AB}{5} = 0,8000 \text{ -----} 4^{\circ} \text{ -----} 0,5000$$

$$6 \text{ DA} \text{ -----} = \frac{5AB}{6} = 0,8553 \text{ -----} 5^{\circ} \text{ -----} 0,0333$$

$$7 \text{ DA} \text{ -----} = \frac{6AB}{7} = 0,8571 \text{ -----} 6^{\circ} \text{ -----} 0,0258$$

$$8 \text{ DA} \text{ -----} = \frac{7AB}{8} = 0,8750 \text{ -----} 7^{\circ} \text{ -----} 0,0179$$

$$9 \text{ DA} \text{ -----} = \frac{8AB}{9} = 0,8888 \text{ -----} 8^{\circ} \text{ -----} 0,0158$$

$$10 \text{ DA} \text{ -----} = \frac{9AB}{10} = 0,9000 \text{ -----} 9^{\circ} \text{ -----} 0,0112$$

17. D'où l'on voit que, soit que l'orifice AB subisse un resserrement de  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ , etc., soit que le côté DA reçoive un accroissement de 2, 3, 4, etc., la puissance inférieure, prise dans la section DABC éprouve toujours la même augmentation; or,

il en est évidemment de même pour toute autre progression suivant laquelle peuvent être modifiées, soit l'étendue de l'orifice AB, soit la distance qui sépare cet orifice de son opposé DC. Donc, toute modification dans l'orifice qui représente la puissance supérieure opère sur l'opposée, prise dans la section inférieure du tube, le même effet qu'une modification correspondante dans la distance qui règne entre ces deux puissances : autrement dit : toute modification dans l'étendue de l'orifice supérieur opère sur la puissance inférieure prise dans la section inférieure du tube, le même effet qu'une modification correspondante dans la hauteur de celui-ci.

18. Avant de passer à l'application de ces principes, je crois devoir prévenir quelques objections. L'une est que, dans les excipients de calorique, aucune des deux puissances n'est réduite à zéro comme dans l'hypothèse. Une seconde est que l'extrémité inférieure du tube, qui représente ici le foyer d'un excipient de calorique, n'est pas toujours le point où la déflagration a le plus d'intensité, conséquemment n'est pas toujours le *maximum* de la puissance inférieure. Une troisième enfin, que l'air atmosphérique pèse aussi bien sur l'un des deux orifices du tube que sur l'autre.

19. Sur les deux premières, les puissances ne sont pas ici considérées en elles-mêmes, mais seulement sous les rapports qui peuvent subsister entre elles, prises dans la capacité du tube. Or, quels que soient, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, les points où les deux puissances sont réellement réduites à zéro, et ceux où elles atteignent leur plus haut degré d'intensité, l'orifice opposé à leur *maximum*, relativement à la capacité du tube, est toujours leur *minimum* relativement à cette même capacité.

20. Quand à la troisième objection, il faut bien remarquer que la portion d'air atmosphérique qui pèse sur l'orifice DC ne doit point être assimilée, quant au but qu'on se propose dans la construction de l'excipient, à celle qui pèse sur l'orifice AB. Celle-ci tend à affaiblir l'intensité du calorique en le divisant (a), au lieu que l'autre tend à augmenter cette intensité en activant la déflagration.

---

(a) Ce n'est pas qu'il n'existe des circonstances où l'air qui pèse sur l'orifice supérieur peut concourir à la déflagration ; telle est celle où la décomposition du combustible n'a pas été complètement exécutée dans l'excipient, ce qui n'a lieu que trop souvent lorsqu'il y a surchage de combustible ; mais cette déflagration purement extérieure est étrangère à notre sujet.



21. Un four est une capacité dans laquelle on recueille les produits de la décomposition ignée d'un combustible, pour éviter que le calorique qui fait partie de ces produits ne soit disséminé dans l'air ambiant. Les parois de cet excipient peuvent être considérées comme la clôture proposée (11 et 12). Quelques formes qu'on leur suppose, elles peuvent toujours être rapportées à celle du tube pris pour exemple; et à quelques modifications que puissent être assujéties les ouvertures qu'on y pratique pour l'admission de l'air et pour la sortie de la fumée, du moment que ces ouvertures remplissent leurs fonctions, elles rentrent dans les principes auxquels sont soumis les deux orifices du tube proposé.

22. Il a été dit (4) que ces orifices peuvent être dans un rapport plus ou moins convenable entre eux, et que le degré de convenance de ces rapports influe sur le dégagement du calorique. On a vu également (5) que l'accumulation du calorique dans l'excipient est subordonnée au rapport qui subsiste entre le corps de ce même excipient et le système de ses orifices. Enfin, il a été démontré (14) que la distance qui sépare les orifices opère des effets semblables et proportionnels à ceux que produit leur étendue. Il s'ensuit que, si on substitue un excipient de calorique au tube proposé, les effets en seront subordonnés, 1°. au rapport existant entre les dimensions des orifices; 2°. au rapport existant entre le système de ces orifices et le corps de l'excipient; 3°. enfin, à la distance qui sépare les orifices.

23. De même que l'intensité du calorique exposé à l'air libre s'y dégrade, sauf les modifications énoncées (8 et 9), en raison du carré des distances, de même, dans un espace circonscrit, la dégradation, effet nécessaire de la rencontre des deux fluides opposés, doit être proportionnée à la distance comme à l'étendue du point de rencontre; c'est-à-dire que l'action du fluide qui absorbe le calorique est, quant à l'espace circonscrit où s'opère l'absorption, absolument la même lorsque la rencontre de ces fluides a lieu sous telle étendue, que lorsqu'elle a lieu à telle distance correspondante.

24. C'est ce dont nous faisons l'expérience toutes les fois que, nous trouvant dans une capacité dont la température diffère de celle du dehors, il s'établit une communication entre le dehors et cette capacité; alors une grande ouverture pratiquée à une grande distance de la place que nous occupons, n'opère pas plus de différence dans la température de cette place, qu'une plus petite ouverture à une distance proportionnellement moindre.

Or, si on regarde cette ouverture comme la base d'un cône dont le point que nous occupons forme le sommet, quelle que soit la hauteur de ce cône, ou, ce qui est identique, quelle que soit la distance qui nous sépare de l'ouverture par laquelle afflue l'air extérieur, l'effet en est le même lorsque la proportion entre la base et la hauteur du cône reste la même (a).

25. Pott a fait connoître le fourneau avec lequel il a fait ses expériences lithogéognosiques (b), mais il n'a pas fait mention des principes qui l'ont guidé dans la construction de cet excipient ; ce qui ôte toute matière à discussion.

26. Macquer (c), en adoptant le fourneau de Pott, a cherché à modifier ce qu'il appelle *le tuyau d'aspiration*. Au sujet de la longueur de cette partie, il convient bien que « les fourneaux pro- » duisent d'autant plus de chaleur que le tuyau qui est à leur partie supérieure est plus long » ; mais c'est moins à la longueur prise abstractivement qu'il attribue cet effet, qu'au vide qui s'y forme ; vide que l'air tend à occuper en vertu de sa pesanteur. Selon ce savant, la raison pour laquelle ce tuyau doit être long, est que « plus l'espace où l'air se raréfie est grand, plus le courant » d'air extérieur qui est forcé d'entrer dans le fourneau pour » remplir ce vide est fort et rapide. »

27. Sans doute l'étendue du vide, lorsqu'elle est proportionnée au besoin de l'excipient, entre pour beaucoup dans les causes de l'activité du tirage ; mais l'effet n'en est que secondaire, puisque le vide lui-même est dû à une cause antécédente, l'échauffement. Or, outre qu'à quantités égales de calorique, la grandeur est un obstacle à l'échauffement de la capacité, il est de fait que l'échauffement acquiert d'autant plus d'intensité, que la rencontre de l'air est plus reculée. C'est donc la longueur du tuyau qui agit ici en première ligne. L'effet en est direct et absolu, au lieu que celui de la grandeur, non-seulement n'est que secondaire et subordonné, mais peut devenir nul ou même nuisible.

28. Si la grandeur suffisoit, si la longueur n'étoit pas essentielle, la forme pourroit être indifférente ; et une capacité donnée opéreroit le même effet étant large et courte qu'étant longue et étroite. Or, l'expérience prouve trop évidemment le contraire pour qu'il soit nécessaire de le démontrer.

(a) Il est inutile de dire que ce raisonnement souffre exception dans les cas où il y a courant d'air.

(b)

(c) *Dictionn. de Chimie*, tome II, pag. 228 et suivantes.

29. L'auteur a bien senti, 1°. que le resserrement de l'issue supérieure étoit un moyen de concentrer le calorique dans l'intérieur du fourneau; 2°. qu'il doit exister un rapport entre le diamètre du tuyau d'aspiration et l'ouverture du cendrier. Il est surprenant qu'après avoir reconnu ces principes il ait pu les perdre de vue au point de retrécir le tuyau d'aspiration sans retrécir proportionnellement l'ouverture du cendrier. Quand cette ouverture, trop grande relativement à celle du dégorgeoir, n'auroit pas l'inconvénient d'admettre un excédent d'air atmosphérique, dont l'effet inévitable est d'affoiblir la température en délayant le calorique, elle auroit au moins celui de ne pas gêner suffisamment l'entrée de l'air, dont l'introduction sous le plus petit volume possible est un puissant moyen d'activer la combustion.

30. A la vérité, il est possible qu'un cendrier trop grand relativement au tuyau d'aspiration, n'admette pas sensiblement plus d'air qu'il n'en auroit admis étant plus petit; car la quantité de ce fluide qui peut entrer dans un fourneau n'est ni uniquement ni même nécessairement proportionnée aux dimensions de l'ouverture du cendrier. Elle peut être augmentée ou diminuée par plusieurs causes physiques qui modifient l'effet purement géométrique de ces dimensions.

En effet, l'élasticité de l'air fait que, dans un temps donné, il entre par la même ouverture, une quantité plus ou moins grande de ce fluide, selon que le tirage est plus ou moins violent. Or, le tirage étant proportionné à la température, si, par une trop grande ouverture on donne entrée à une quantité d'air qui excède les besoins de la déflagration, la température baissera et le tirage avec elle. La quantité d'air admis diminueroit donc au lieu d'augmenter.

D'ailleurs cette quantité est nécessairement modifiée par le volume des solides du combustible; de sorte que la même ouverture qui seroit excessive pour un combustible dont les solides laissent entre eux de grands interstices, peut être trop petite si on fait usage d'un combustible dont les solides, ne laissant entre eux que de petits interstices, corrigent, par leur petitesse, l'excès d'étendue du cendrier.

Mais sans entrer dans un plus grand développement des divers inconvéniens attachés à la trop grande étendue de l'ouverture du cendrier, il suffira de faire observer qu'elle éloigne l'excipient de l'état de vaisseau clos (7).

31. Après avoir établi, ce qui est exact, que « ce seroit un » grand inconvénient que ce tuyau (d'aspiration) fut trop étroit », Macquer conclut que le diamètre en doit être à celui du corps du fourneau dans le rapport de deux à trois! On ne voit pas ce que ce rapport peut avoir d'absolu. Je ne discuterai pas s'il cadre plus ou moins avec la circonstance particulière où s'étoit placé l'auteur, en donnant à son cendrier une très-grande ouverture. Je me bornerai à représenter que Pott qui, en laissant cette ouverture beaucoup plus petite, a donné moins de diamètre au tuyau, doit avoir obtenu une température tout au moins aussi élevée que celle dont Macquer a pu disposer, autant qu'on en peut juger par les résultats qu'ils ont fait connoître l'un et l'autre.

32. *Baumé (a)* peut à peine admettre que le fourneau décrit par Pott puisse produire un degré de chaleur suffisant pour mettre en fusion certains mixtes très-difficiles à fondre, et dont cet auteur annonce avoir opéré la fusion. Et la raison sur laquelle Baumé se fonde est, que la cheminée et la porte inférieure par laquelle entre le courant d'air sont trop étroites par rapport à la capacité du fourneau! D'abord, je ne connois rien qui tende à faire douter que le fourneau décrit par Pott soit celui dans lequel il a obtenu les résultats qu'il a annoncés; et l'assertion de Baumé, dénuée de toutes preuves, ne me paroît rien moins que suffisante pour inspirer quelque défiance à cet égard. Mais, quoi qu'il en soit, ce dernier donne la préférence à celui de Macquer, dont le tuyau d'aspiration et le cendrier ont, relativement au corps du fourneau, plus d'ouverture que dans celui de Pott. Néanmoins, laissant de côté le principe posé par Macquer (35), « que le resserrement de l'issue supérieure est un moyen de » concentrer la chaleur », il suppose *(b)* que, « pour faire pro- » duire plus de chaleur à ce fourneau (celui de Macquer) sans » en augmenter la capacité, il suffira d'agrandir seulement le » diamètre de la cheminée, afin de donner à l'air qui se raréfie » en passant au travers du charbon embrasé plus d'espace et plus » de facilité à s'évacuer.»

33. Nul doute qu'un grand espace offre à l'air qui se raréfie plus de facilité à s'évacuer. Mais l'air raréfié ne se précipite dans

(a) *Cours de Chimie*, Prolégomènes, pag. LXXX.

(b) *Ibidem*, pag. LXXXIV.

cet espace qu'à raison du vide qu'a pu y former l'échauffement. Or, outre que, à quantités égales de calorique, le tuyau d'aspiration s'échauffe d'autant moins qu'il a plus de capacité, il est évident que la grandeur du diamètre de ce tuyau est un obstacle à l'accumulation du fluide. C'est donc aller contre le but que d'augmenter ce diamètre. Pour concilier l'accumulation du calorique avec la production qu'on cherche à établir par le tirage, il faut, en même temps qu'on élargit le tuyau d'aspiration, en resserrer l'orifice inférieur au point de sa jonction avec le corps du four ; ce qui le met dans la classe de certains fours qui réunissent les deux moyens d'élever la température, c'est-à-dire le resserrement et l'exhaussement (25).

54. Conséquemment à son principe, Baumé propose un fourneau de quinze pieds de haut sur dix pouces de large, dans le haut comme dans le bas ; et il assure (a) que, « lorsque ce fourneau est bien servi, il produit plus de chaleur que le précédent (celui de Macquer). »

Entraîné par une assertion aussi positive, dans un temps où je ne pouvois encore avoir d'opinion arrêtée sur cette matière, je crus devoir suivre de point en point les proportions données par l'auteur dans la construction d'un fourneau que je fis faire exprès pour mon instruction. Les résultats furent tellement éloignés de mon attente, que, non-seulement ils fixèrent fortement mon attention, mais ils contribuèrent singulièrement à la tourner vers l'objet de ce Mémoire. Depuis cette époque j'ai eu plusieurs occasions de construire des fours dont les ouvertures avoient à peu près le même diamètre que le corps, et je n'ai jamais pu y obtenir une température très-élevée (b).

55. Quant à cette expression : *lorsque ce fourneau est bien servi*, on sait bien que la manière de servir un fourneau quelconque favorise ou contrarie la justesse de ses proportions. Il est tout simple que celui qu'on alimente fortement ou par de grosses charges, doit avoir des issues plus faciles que celui qu'on alimente faiblement ou par petites charges. Les particularités dans la façon d'opérer font que les mêmes ustensiles rendent un usage différent dans des mains différentes. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner que le fourneau qui a convenu à Pott n'ait convenu

(a) *Cours de Chimie*, Prolégomènes, pag. LXXXV.

(b) Il n'est ici question que de fourneaux à tirage et non de ceux à soufflets.

qu'en partie à Macquer, et que Baumé n'ai pu en tirer parti. Mais si, abstraction faite de toute façon particulière de s'en servir, on remonte aux principes, on conviendra que le meilleur fourneau est celui qui, avec une quantité donnée de combustible, atteint la plus haute température, où qui atteint une température donnée avec la moindre quantité de combustible. Or, cette supériorité ne peut manquer d'appartenir à celui que sa construction rapproche de l'état de vaisseau clos, autant que le permet le jeu de la déflagration (6).

56. *Lavoisier* s'accorde avec Macquer sur la nécessité de resserrer la partie supérieure; « mais, dit-il avec raison (a), on » ne connoît pas le rapport qu'on doit observer entre les ouvertures inférieure et supérieure; on connoît encore moins la » grandeur absolue qu'il faut donner à ces ouvertures; les » données manquent; et on ne peut arriver au but que par tâtonnement ». Proposition qui rentre exactement dans ce qui précède (5, 6 et 7).

57. Avec Pott et Macquer, ce savant reconnoît (b) que « le » foyer des fourneaux étant l'endroit le plus chaud, et par conséquent celui où l'air qui le traverse est le plus dilaté, cette » partie du fourneau doit être aussi la plus volumineuse, et il est » nécessaire d'y ménager un renflement considérable»; en conséquence, s'éloignant de l'opinion de Baumé, il suit celle de Pott et de Macquer, en donnant aux issues moins de diamètre qu'au corps du fourneau. Néanmoins cette différence portée plus loin dans le fourneau de Pott, rapproche davantage celui-ci de l'état de vaisseau clos; d'où doit résulter une plus grande économie de combustible.

58. Quant à cette raison alléguée par l'auteur pour donner au corps du fourneau plus de volume qu'aux autres parties, que « c'est l'endroit où l'air qui se raréfie est le plus dilaté », sans la discuter à fond, je me contenterai de faire observer qu'elle perd beaucoup par la considération de la grande compressibilité de l'air. Il semble plus naturel de dire que, le corps du four étant la partie qui doit contenir les objets de l'opération, la capacité de cette partie doit surpasser celle des deux autres en raison du volume des objets qu'elle est destinée à contenir de plus que ces deux autres.

(a) *Traité élémentaire de Chimie*, tome II, pag. 548.

(b) *Ibidem*, pag. 547.

39. Une observation dont aucun auteur avant Lavoisier n'avoit fait mention, et qui ne lui a point échappé, c'est que l'effet du tuyau d'aspiration ne croît point en raison de la hauteur de celui-ci. Il a reconnu que « cet effet décroît à mesure de l'élévation. » . . . « Les conséquences, dit-il (a), auxquelles nous conduisent ces réflexions, sont, 1°. que le premier pied du tuyau qu'on ajoute sur le dôme d'un fourneau, fait plus d'effet que le sixième, par exemple; 2°. que le sixième en fait plus que le dixième, etc.; mais aucune expérience ne nous a encore fait connoître à quel terme on doit s'arrêter. »

40. Quoique la construction des fourneaux ne formât qu'un accessoire des recherches de ce savant, on voit, par le peu qu'il a écrit sur ce sujet, qu'il ne laissoit pas que d'y attacher de l'importance. Le coup-d'œil rapide qu'il avoit jeté sur les principes de la construction de ces instrumens, porte l'empreinte de cette pénétration qui distingue ses travaux; et on ne peut guère douter que s'il eût eu plus de momens à y donner, il eût obtenu toutes les solutions dont les questions qu'il s'étoit proposées sont susceptibles; questions qui se réduisent à trois principales : 1°. *quelles dimensions doivent avoir les issues?* 2°. *quel rapport doit subsister entre les dimensions respectives des issues?* 3°. *suivant quelle loi diminue l'effet de la distance qui sépare les issues?* ou, ce qui est identique, *suivant quelle loi diminue l'effet de l'allongement des tuyaux d'aspiration?*

41. Sur les deux premières, l'auteur observe très-judicieusement : « les données manquent, et on ne sauroit arriver au but que par tâtonnement. » Il semble donc que tout ce qu'on peut raisonnablement espérer, dans l'état actuel de nos connoissances, est de déterminer la direction que doit prendre ce tâtonnement. Or, cette direction me paroît déterminée, autant qu'elle en est susceptible, par ce principe (6), que *l'excipient doit être rapproché de l'état de vaisseau clos autant que le permet le volume des substances gazeiformes dégagées par la déflagration.*

Quant à la dernière question, je la regarde comme résolue par le tableau-ci-dessus (16).

42. De ce que le resserrement de l'orifice supérieur produit le même avantage que l'augmentation de hauteur pour élever la température d'un four, il suit que ces deux moyens sont sub-

(a) *Traité élémentaire de Chimie*, tome II, pag. 546.

situables l'un à l'autre. Il s'ensuit également que leur réunion doit cumuler les avantages attachés à l'un et à l'autre; mais il ne s'ensuit pas nécessairement que le produit de cette cumulation doive égaler la somme des deux avantages pris séparément. Les différens fours connus nous démontrent, 1°. que le resserrement des issues, en opérant l'accumulation du calorique, élève la température de l'excipient; 2°. qu'une grande distance entre ces issues, laquelle s'obtient par l'élévation des cheminées, opère le même effet en éloignant la rencontre de l'air extérieur; 3°. enfin, que la réunion de ces deux moyens fournit des résultats supérieurs à ceux de chacun pris séparément.

En effet, sans parler des fours à soufflets, dont les issues peuvent être diminuées presque à volonté, nous avons des fours dans lesquels la température est exaltée par la seule accumulation due au resserrement des issues. Nous en avons d'autres dans lesquels on atteint une température aussi élevée par des cheminées qui reportent au loin la rencontre de l'air extérieur. Enfin, nous en avons, et ce sont les plus actifs, dans lesquels l'effet du resserrement des issues est augmenté par l'élévation des cheminées.

Que si, dans ces derniers, la réunion des deux moyens ne donne pas un produit égal à la somme des produits de chacun des deux pris séparément (*a*), ce n'est pas le seul phénomène qui nous offre, pour deux causes réunies, un résultat moindre que la somme de ceux que fournit chaque cause séparée. On ne s'arrêtera donc pas à rechercher la cause de cette espèce d'anomalie. Il est trop évident que le grand effet des fours dans la construction desquels on a ajouté de hautes cheminées à des issues resserrées, est dû à la réunion de ces deux moyens.

43. De ce qu'on peut obtenir une haute température dans les fours sans cheminées comme dans ceux à cheminée, il ne faudroit pas inférer que ces deux modes de construction pussent

(*a*) Si on évaluoit l'effet du four à refondre le fer, dit *four à reverbère* (fig. 13), d'après le tableau ci-dessus (16), on obtiendrait un produit qui excéderoit le *maximum*. En effet, le resserrement qui a lieu au point où la cheminée se joint au four et qui réduit l'ouverture inférieure de cette cheminée à moitié, ce resserrement, dis-je, répond au premier accroissement = 0,5000, et l'élévation de la cheminée qui égale deux ou trois fois la longueur du corps du four, répond à un intermédiaire entre le 2° et le 3° accroissement, c'est-à-dire entre 0,6666 et 0,7500, soit 0,7283; le total de ces deux facteurs seroit donc . . . . : 0,5000 + 0,7283 = 1,2283, ou 0,2283 au-delà de la valeur de AB.



être employés indifféremment dans tous les cas. La lenteur ou la rapidité prescrite par la nature des emplois, et beaucoup d'autres considérations qu'il seroit trop long de développer ici, imposent souvent la nécessité d'opter entre l'un ou l'autre.

D'abord, entre l'action d'un four à grandes issues avec cheminée et celle d'un four à petites issues sans cheminée, il existe plusieurs différences dont nous ne ferons ressortir ici que la principale; le premier de ces fours, en ce qu'il s'écarte de l'état de vaisseau clos, laisse perdre une plus grande quantité de calorique pour atteindre la même température. Mais comme la marche en est plus rapide, il convient aux opérations pour lesquelles la rapidité est plus importante que l'économie du combustible (a), pendant que l'autre est propre aux opérations qui exigent un échauffement lent, et à celles pour lesquelles on a une raison quelconque de sacrifier le temps à l'économie du combustible (b).

D'un autre côté, l'issue supérieure devant évacuer toute la fumée, doit avoir une dimension proportionnée au volume de ce fluide, volume d'autant plus considérable, que la température est moins élevée. Dans les opérations où la température va toujours croissant, de cela seul que l'issue supérieure suffit à l'évacuation de la fumée qui se dégage dans le commencement, il suit qu'elle devient trop grande à mesure que l'opération s'avance. Il convient donc de la resserrer dans la même mesure pour rapprocher l'excipient de l'état de vaisseau clos, ce que l'on fait quelquefois avec ce qu'on appelle *registre*; mais l'emploi de ce régulateur étant plus ou moins incertain, souvent incommode, quelquefois même impossible, la hauteur des cheminées y supplée d'autant mieux, qu'on n'a rien à craindre en reculant le plus possible, par cette élévation, le point de rencontre de l'air extérieur. Au lieu que la diminution de ce point de rencontre par l'effet du registre, peut être facilement portée à l'excès en plus comme en moins.

44. Le calorique qui se dégage du combustible en déflagration se précipite dans l'air compris dans le four, et constitue, avec cet air, un mixte que nous appellerons *fluide calorifère*; ce fluide, à raison de sa légèreté spécifique, tend à s'élever. Son intensité

(a) Telle est la refonte du fer, qui ne peut être exécutée trop rapidement.

(b) Telles sont certaines opérations céramiques.

calorique est plus ou moins grande, selon qu'il est plus ou moins étendu d'air, et il l'est à proportion de ce que ce dernier afflue plus ou moins par les deux issues de l'excipient, autrement dit, à proportion de ce que l'excipient est plus ou moins clos. Or, quoique la dégradation ne soit plus la même dans un espace circonscrit qu'à l'air libre (9), on conçoit qu'elle doit participer de ces deux circonstances; c'est-à-dire qu'elle doit se rapprocher de l'une ou de l'autre manière d'être, selon que l'excipient renferme plus ou moins d'espace vide.

En quelque proportion que s'opère cette dégradation, le fluide calorifère trouvant sur son passage les solides employés à la construction du four et ceux qui en remplissent la capacité, leur transmet une portion du calorique dont il est pourvu; et lorsque chacun de ces solides en a absorbé la quantité dont il étoit susceptible de se charger par ce moyen, l'excédent va se perdre dans l'atmosphère. Sans doute cet excédent peut être retreint par la justesse des proportions de l'excipient; mais il est toujours infiniment plus considérable que la portion qui s'est fixée utilement: d'où il suit que si, au lieu de laisser arriver inutilement au dehors la portion non fixée, on la retient dans une capacité additionnelle, les solides renfermés dans celle-ci en absorberont une partie quelconque. Or, non-seulement le corps du four tel qu'il étoit dans le principe n'aura rien perdu à cette addition, mais il y aura gagné, 1°. une augmentation de température due à ce que la rencontre de l'air extérieur est reportée plus loin; 2°. une plus grande uniformité de température entre les différentes parties de l'excipient; uniformité résultante de ce que les parties les plus éloignées du foyer seront celles qui profiteront le plus de l'augmentation acquise; de sorte que la température en AB se rapprochera de celle de DC, (fig. 9 et 10) à proportion de la hauteur de la capacité additionnelle. C'est ce qu'on voit dans le tube simple (fig. 6) où elle est réduite à zéro, pendant que dans le tube double (fig. 9 et 10) elle devient  $\frac{AB}{2}$ , et que dans le tube triple (fig. 11 et 12) elle est  $\frac{3AB}{4} = \frac{3DC}{4}$ .

45. Si on compare l'immense quantité de fluide calorifère qui traverse inutilement la capacité d'un excipient à la quantité infiniment petite de calorique qu'il dépose sur son passage, on concevra sans peine que, pour le retenir jusqu'au point d'en épuiser tout le calorique, il faudroit employer des capacités bien autrement grandes que celles qu'on est dans l'usage de construire.

Mais quelque intéressante que puisse être cette question sous le rapport de la théorie, je la laisse de côté, parce que la solution ne m'en paroît pas susceptible d'une application importante dans la pratique.

46. Quant à ce que celle-ci peut gagner au prolongement, on sent que l'avantage ne doit avoir lieu que pour certains excipients, et qu'il est nul ou presque nul pour les autres; notamment, pour ceux dont l'action ne s'exerce qu'auprès du foyer ou à une petite distance, parce qu'alors l'espace où s'opère cette action doit être considéré comme la partie inférieure du tube (fig. 5, 9 et 11), sur laquelle le resserrement de même que l'échauffement n'exercent qu'une faible influence.

Il n'en est pas ainsi pour tous les excipients. Je me propose de le démontrer lorsque je traiterai des fours céramiques; en attendant, je me bornerai ici à appeler l'attention des chimistes manufacturiers, sur le parti qu'ils peuvent tirer de l'exhaussement dans la construction de certains grands excipients, spécialement des galères. L'emploi raisonné de ce moyen peut leur procurer, à dépense égale de combustible, une plus grande longueur de la partie utile, ou, avec la même longueur, une moindre différence entre les températures des deux extrémités. Par exemple, soit GHCD (fig. 9 ou fig. 11) un de ces excipients dont le *maximum* de température étant DC, le *minimum* sera IF; si on l'allonge de moitié en sus, ce qui le convertit en LKCD (fig. 11), le *minimum* sera rapporté de AB en *ab*, et la partie utile qui n'étoit que DIFC deviendra *Difc*.

47. Le tube qui enveloppe le foyer de la lampe d'argent ne diffère en rien, quant aux principes, de celui que nous avons imaginé (11), et tout ce qui précède le concerne; conséquemment il seroit possible d'en augmenter l'effet par les moyens qui augmentent celui des fourneaux, si le verre dont il est composé n'y mettoit obstacle. On conçoit même la possibilité de l'exécuter partie en verre et partie en métal, ce qui permettroit, 1°. d'en resserrer les orifices, spécialement l'inférieur; 2°. d'en augmenter la hauteur; 3°. d'en diminuer le diamètre. Mais la tentative présente peu d'intérêt en ce que le plus grand effet de ces modifications seroit de retenir le calorique dans la partie supérieure de l'excipient, et que le cône lumineux n'occupant que la partie inférieure, en recevrait peu d'accroissement (46).

48. Il m'a été objecté qu'un maître de forge ayant ajouté une cheminée à un haut-fourneau, avoit trouvé qu'au-delà d'un cer-

tain degré d'élévation la température, non-seulement n'avoit plus reçu d'augmentation, mais avoit même déchu suivant une progression qu'on ne m'a pas fait connoître ! Lorsqu'une observation contraire, non-seulement les principes, mais même des faits sur lesquels il ne s'est jamais élevé de doutes, elle ne peut acquérir d'autorité si elle n'est confirmée de manière à dissiper toute incertitude. Je n'ai rien appris qui tende à confirmer celle-ci ; néanmoins, je ne crois pas inutile de la discuter.

49. Beaucoup de chimistes, depuis Lavoisier, ont reconnu avec lui que l'avantage dû à l'allongement du tuyau d'aspiration ne croit pas en raison de la longueur ajoutée. Plusieurs ont pu regarder cette modification comme plus ou moins inutile, selon les fourneaux dont ils faisoient usage. Mais que quelqu'un l'ait trouvée nuisible, c'est la seule fois que je l'aie entendu dire. Macquer a bien dit (a) « que quand le tuyau d'aspiration est trop » étroit (b), plus il a de hauteur, moins le fourneau a de tirage » ; mais sans discuter ici cette assertion, qui porte autant sur le défaut de largeur que sur l'excès de longueur du tuyau, je me bornerai à faire observer que *le tirage* ne doit point être confondu avec *la température* ; l'effet du tirage est bien d'accélérer le dégagement du calorique, mais ce n'est pas le dégagement c'est l'accumulation de ce fluide qui produit la température. Un excipient peut avoir un très-grand tirage sans atteindre à une température élevée si le calorique ne s'y accumule pas.

50. Le poêle est un excipient dont les principes de construction sont les mêmes que ceux des fourneaux chimiques. La longueur des tuyaux qu'on est dans l'usage d'y adapter est rarement déterminée par le degré d'activité qu'on veut lui donner, mais le plus souvent par des considérations absolument étrangères à ce motif. Cette longueur est quelquefois portée à un degré extrême, comparativement à celle qu'on a coutume de donner aux fourneaux usités dans les laboratoires ou dans les manufactures. Il est bien reconnu que l'extrême longueur n'augmente pas proportionnellement le tirage de cet excipient. Il n'est rien moins que constaté qu'elle le diminue (c), mais personne à ma connoissance n'a prétendu qu'elle *abaissât la température*.

(a) *Cours de Chimie*, tome II, pag. 230.

(b) Et lorsque la direction en est trop contournée, eût-il pu ajouter.

(c) Nul doute qu'il y a diminution de tirage lorsque le tuyau est trop étroit, ou qu'on lui fait subir trop de révolutions. Mais de ce que la longueur rend

51. Il est bien vrai qu'au moment où l'on allume le feu dans un excipient froid, le tirage tarde d'autant plus à s'établir que la cheminée a plus de longueur. De là vient que les cheminées très-longues sont embarrassantes, pour ne pas dire nuisibles, lorsque la durée des opérations est courte. Mais pour peu que cette durée soit de vingt - quatre heures seulement, la longueur des cheminées, lors même qu'elle n'apporte pas d'avantages, n'entraîne aucun inconvénient sous le rapport dont il s'agit ici.

52. Ce n'est pas qu'on ne puisse concevoir une longueur de cheminée telle, que le calorique compris dans la fumée étant absorbé par les solides employés à la construction, cette fumée ne conserveroit plus assez de légèreté pour arriver à l'air libre. Alors elle se condenseroit, et le tirage seroit anéanti (*a*); mais on conçoit également qu'une telle longueur excéderoit de beaucoup celle qu'on peut donner raisonnablement aux cheminées des hauts-fourneaux, conséquemment celle qu'à pu donner le maître de forge mentionné.

Les poêles et les étuves domestiques sont bien loin d'atteindre à des températures aussi élevées que ces grands excipients. J'en ai fait construire pour échauffer mes ateliers un assez grand nombre, dans des formes et des dimensions très-variées (*b*); il s'en est trouvé dont les cheminées avoient trente à quarante fois la longueur du corps de l'excipient. A chaque fois qu'on y remettoit le feu, après un refroidissement total, il falloit un certain temps pour que la fumée parvint à l'orifice supérieur de la cheminée. Mais une fois que celle-ci étoit échauffée au point de ne plus condenser le fluide, ce qui ne demandoit que quelques heures, l'obstacle étoit vaincu pour tout le temps que l'étuve ne revenoit point à l'état de refroidissement total. Je ne hasarderai pas d'assurer ce qui arriveroit par une température plus élevée; mais je ne serois pas surpris qu'un excipient échauffé seulement à 15° ou 20° du pyromètre de Wedgwood pût recevoir, sans nuire à l'activité de la déflagration, plus de cent fois sa longueur en tuyaux additionnels. Que seroit-ce pour un excipient porté à une température aussi élevée que celle d'un haut-fourneau!

l'effet de ces deux causes plus sensible, il ne suit pas qu'elle soit elle-même cause de cet effet.

(*a*) C'est ce qui arrive dans certains poêles où la fumée est contrainte à faire de longs circuits pour arriver à l'état de liberté.

(*b*) Le premier jet de cet ouvrage date de près de quarante ans, pendant lesquels j'ai fait un grand nombre d'essais tendans à le discuter.

53. Au surplus, le ralentissement quelconque qui peut résulter de la longueur des cheminées, n'est point inhérent à cette longueur prise abstractivement. C'est un accident qui n'a lieu qu'autant que les parois des tuyaux sont froides, et qui cesse dès que ces parois ont acquis assez de calorique pour ne plus enlever à la fumée celui qui doit servir à son ascension, accident étranger à la question dont il s'agit ici.

54. On pourroit objecter que ce qui précède étant plus ou moins relatif, peut n'avoir pas nécessairement lieu pour tous les excipients. Il existe en effet des circonstances où les lois qui régissent les uns souffrent des exceptions ou des modifications dans les autres. C'est ainsi, par exemple, que, dans les petits excipients, les issues ne peuvent être, relativement à la capacité du corps, aussi resserrées que dans les grands. Mais les principes ne sont aucunement infirmés par cette différence, parce qu'elle résulte de circonstances particulières, savoir : 1°. que les charges de combustibles sont toujours, relativement à la capacité de l'excipient, plus fortes dans les petits excipients que dans les grands. 2°. Que les premières consomment, relativement à leur capacité, plus de combustible que les derniers (a).

Cette double raison de donner aux petits des ouvertures proportionnellement plus étendues qu'aux grands, fait que l'accumulation du calorique y est plus difficile. C'est en vain qu'on tâche de corriger cette difficulté par de long tuyaux d'aspiration; un petit excipient ne peut être rapproché autant qu'un grand de

(a) Cette proposition est rigoureusement exacte pour les fours qui servent pleins, c'est-à-dire pour ceux dont la capacité est entièrement occupée par les substances qu'on y soumet à l'action du calorique. Mais dans ceux qui servent plus ou moins vides, c'est-à-dire dans ceux dont la capacité n'est pas entièrement occupée par les substances sur lesquelles s'exerce leur action, elle peut souffrir quelques modifications que le défaut de données certaines ne me permet pas d'assigner, mais dont la raison est facile à concevoir. 1°. La loi suivant laquelle se dégrade l'intensité du calorique dans une capacité vide, doit nécessairement se rapprocher de celle qui a lieu à l'air libre. 2°. La température ne peut s'élever dans un excipient qu'en raison de l'accumulation du calorique; accumulation nécessairement proportionnée à l'aptitude que les substances employées, soit à la construction, soit au remplissage du four, peuvent avoir à se charger de ce fluide. Or, l'air n'ayant pas cette aptitude au même degré que les solides, plus un excipient renferme d'espace occupé par l'air seul, plus l'accumulation du calorique y devient difficile. Aussi voit-on que les fours qui servent vides sont plus difficiles à échauffer que ceux qui servent pleins, et qu'ils consomment proportionnellement plus de combustible.

l'état de vaisseau clos. De là vient que, toutes choses égales d'ailleurs, on obtient plus difficilement une haute température dans un petit excipient que dans un grand.

55. Je termine en disant, que les différences qui peuvent subsister entre les fours, sous le rapport de la consommation du combustible de même que sous celui de l'aptitude à l'échauffement, ne portent aucune atteinte aux principes exposés dans ce Mémoire, tant à l'étendue des ouvertures qu'à l'égard de la distance qui les sépare. Sous ce double rapport, toutes les espèces de fours sont soumises aux mêmes lois, et la longueur des cheminées qui opère l'exaltation de la température dans les petits fours n'agit pas d'une autre manière dans les grands. D'où il suit que l'objection qui a motivé cette discussion est dénuée non-seulement de preuves, mais même de probabilités.

#### DEUXIÈME GENRE.

##### *Excipients dont l'effet est extérieur.*

Ce genre se subdivise en deux espèces, dans l'une desquelles les produits de la déflagration subissent plus ou moins de *contrainte* pendant que, dans l'autre, ils jouissent d'une *liberté* plus ou moins étendue. La première comprend le *poêle* et ses dérivés. La seconde renferme les diverses espèces de *cheminées*.

##### *Le Poêle.*

56. Les principes de construction sont les mêmes pour les poêles que pour les fours. Ainsi la plus grande partie de ce qui a été établi au sujet de ces derniers est applicable au premier. Soumis l'un et l'autre aux mêmes lois en ce qui concerne la *production* (4) et l'*accumulation* (5) du calorique, ils diffèrent essentiellement en ce qui concerne l'emploi de ce fluide. La destination du four est d'accumuler celui-ci au profit d'une opération qui s'exerce dans son intérieur; celle du poêle est de le répandre à l'extérieur au profit de certaines capacités dont on se propose d'élever la température.

57. Dans l'emploi du four, on n'a le plus souvent en vue qu'une latitude plus ou moins limitée de température convenable à une destination particulière, et on s'occupe rarement de mettre à profit les degrés qui sortent de cette latitude; ainsi, supposé qu'on ait besoin de 30 à 40°, tout ce qui est au-dessous

comme au-dessus de cette latitude est ordinairement négligé comme inutile. Dans l'emploi du poêle, au contraire, tout ce qui peut élever ou soutenir la température de la capacité qu'il doit échauffer, est compté pour quelque chose. On ne s'en tient pas à recueillir le calorique fourni par la flamme ou par la braise, on s'empare encore, autant qu'il est possible, de celui qui accompagne la fumée.

58. On a vu (7) que plus le four est rapproché de l'état de vaisseau clos, plus le calorique s'y accumule. Il en est de même du poêle. Mais comme dans celui-ci on n'accumule le calorique que pour le répandre, on n'a pas intérêt de le retenir, comme on fait dans le four, entre des matériaux le moins conducteurs possible. Au contraire, outre la compression exercée sur ce fluide pour le contraindre à se répandre à l'extérieur, on le construit avec des matériaux plus ou moins perméables.

59. Les différences dans la manière de transmettre le calorique en supposent dans le mode de construction. Le poêle dont on n'attend qu'un effet rapide et court, ne doit être construit ni de la même manière, ni avec les mêmes matériaux que celui dont l'effet doit être permanent.

#### *La Cheminée.*

60. Il est des cheminées dont l'âtre n'est pas entouré de cloisons. Elles sont étrangères à notre sujet, par la raison qu'elles ne constituent pas proprement des excipients. Nous ne nous occuperons que de celles dont l'âtre est plus ou moins renfermé entre des cloisons qui établissent sa jonction avec le tuyau superposé, et constituent le *coffre*.

Cette espèce diffère du poêle en ce que les rapports d'étendue et de capacité qui subsistent, soit entre l'orifice inférieur et supérieur du tuyau, soit entre le système de ces deux orifices et la capacité du coffre, y sont beaucoup plus grands; ce qui l'éloigne tellement de l'état de vaisseau clos, qu'elle n'offre aucun moyen d'accumuler le calorique. Ce n'est donc pas sous le rapport de l'accumulation, mais sous celui de la distribution de ce fluide, qu'elle va fixer notre attention.

61. La double jouissance de voir le feu et d'en ressentir l'influence au moment même où on l'allume, la facilité d'y exécuter nombre d'opérations domestiques qui empruntent le secours du feu découvert, sont autant d'avantages qu'offre cet excipient  
à l'exclusion



à l'exclusion du poêle, qui, en revanche, offre beaucoup plus d'économie de combustible.

62. La répugnance qu'on a généralement en France pour le poêle, a fait qu'on s'en est bien moins occupé que de la cheminée. Ce que nous avons de bon relativement au premier, nous vient de l'étranger, au lieu que l'autre a fixé l'attention d'un grand nombre d'artistes et même de savans français. On se feroit difficilement l'idée de ce qui a été dit, écrit ou exécuté chez nous relativement à cet excipient. On s'est tourmenté pour lui trouver des formes et des proportions dans lesquelles l'agrément demeurât joint à l'utilité, et surtout pour les mettre en état d'échauffer les appartemens sans y répandre de fumée et sans sortir des limites d'une certaine économie.

63. On s'est principalement attaché à faire réfléchir horizontalement vers l'ouverture antérieure du coffre, la plus grande quantité de rayons caloriques, en donnant aux parois de ce même coffre des formes plus ou moins propres à favoriser cette réflexion. Cet amendement, s'il étoit plus exécutable, ne seroit pas tout-à-fait sans mérite. Mais les corrections purement géométriques ont à cet égard moins d'influence qu'il ne peut sembler au premier aspect; parce que si, d'une part, les rayons caloriques sont de nature à diverger et à se réfléchir suivant des lois mathématiques, d'une autre part, ces lois sont modifiées par des causes physiques qui les contrarient plus ou moins. Les molécules d'air au milieu desquelles se répand le calorique dégagé par la décomposition ignée des combustibles, s'emparent de ce fluide (8), et dès qu'elles en sont pourvues, elles tendent à s'élever verticalement. Or, cette tendance pour la verticale influe tellement sur la direction qu'on prétend obtenir par la réflexion, que la régularité de cette direction ne peut manquer d'en être altérée. Aussi l'est-elle d'autant plus, que les différentes formes et les différentes capacités (a) des tuyaux superposés augmentent encore la somme des modifications possibles. Le résultat de causes si variables et si compliquées ne peut donc être soumis à une formule constamment admissible dans la

---

(a) Lorsque cette capacité est plus grande que ne l'exige le dégagement de la fumée, il s'établit entre le combustible en déflagration et l'appartement, un courant d'air qui, de l'ouverture antérieure du coffre, se précipite dans le tuyau, où il entraîne une partie des rayons caloriques qu'il trouve sur son chemin.

pratique. Mais d'ailleurs l'avantage qu'on retireroit de cet amendement, supposé qu'on pût en obtenir l'effet total, se réduiroit à tirer parti d'une certaine quantité de rayons caloriques qui sont perdus dans les constructions où cet amendement n'a pas lieu. Or, pour peu qu'on y réfléchisse, on trouvera que ce seroit peu de chose (a).

64. Un des principaux inconvénients attachés à l'usage de la cheminée, est le refoulement de la fumée. Il est si grave et si fréquent, que le soin de le prévenir et d'y remédier est devenu l'objet d'une profession particulière. Il sera donc d'autant moins inutile de fixer nos regards sur cet objet, qu'il tient essentiellement aux principes généraux de la construction des ex-cipiens de calorique.

65. Les causes qui peuvent contrarier l'ascension de la fumée dans le tuyau d'une cheminée sont nombreuses et souvent compliquées; aussi les fumistes ne les saisissent-ils pas toujours. Il seroit trop long de passer en revue toutes celles qui sont connues et auxquelles on obvie plus ou moins heureusement; mais il en est une que je regarde comme la plus fréquente et à laquelle il ne me semble pas qu'on ait fait toute l'attention qu'elle mérite. C'est le resserrement plus ou moins sensible des tuyaux vers leur orifice supérieur.

66. Personne n'ignore que, sauf quelques cas particuliers, un tube étant placé verticalement au-dessus d'un combustible en déflagration, il s'y établit un courant d'air du bas en haut. C'est également une observation triviale que, dans un état de liberté, les molécules fuligineuses, en se disséminant dans l'atmosphère, y occupent d'autant plus de place, qu'elles s'éloignent davantage du foyer d'où elles émanent. C'est donc un moyen d'en faciliter le dégagement, que d'évaser du bas en haut le canal par où elles doivent s'échapper. Conséquemment, les tuyaux de cheminées, presque tous construits sur un principe opposé, offrent un véritable contre-sens.

67. Outre qu'un passage étroit suffit à une fumée *naissante* (qu'on me permette cette expression), ce passage est d'autant plus facile à échauffer par une quantité donnée de fumée, qu'il est plus resserré. Or, l'échauffement du passage détermine l'ascension de la

---

(a) C'est en quoi le poêle dont les tubes utilisent une partie du calorique répandu dans la fumée, est beaucoup plus économique que la cheminée.

fumée, non-seulement en ce qu'il laisse à celle-ci une plus grande quantité du calorique nécessaire à cette ascension, mais encore en ce qu'il excite un tirage qui la sollicite; tirage d'autant plus actif, que l'orifice inférieur se trouve dans un rapport plus petit avec le supérieur. Il est donc évident qu'une construction qui offre à la fumée *naissante* un passage plus resserré que le canal auquel il conduit, est celle qui favorise le plus l'écoulement de ce fluide. Par cette raison, ainsi que par la précédente, *les tuyaux de cheminée, loin d'être plus serrés du haut que du bas, devraient être plus larges.*

68. Je n'examinerai pas à quel point ni suivant quelle loi ce principe devrait être employé dans la construction des cheminées. Outre que cette recherche suppose des expériences qui ne sont ni en mon pouvoir ni de mon ressort, je la regarde comme superflue, en ce que le but auquel elle tendroit peut être atteint, et l'est journellement, sans qu'on fasse aux tuyaux de cheminées ordinaires d'autres modifications que d'en resserrer l'orifice inférieur. aussi n'ai-je effleuré ce sujet que pour jeter plus de jour sur ce qui va suivre.

69. La question seroit complètement résolue, si on pouvoit connoître le rapport d'étendue qui doit subsister entre les deux orifices opposés. Mais il en est de ce rapport comme de celui des distances; il ne peut être assujéti à aucune règle certaine, attendu le grand nombre de particularités qui en modifient l'application. En effet, il ne suffit pas de savoir que le volume de la fumée varie à raison de sa distance du foyer; il ne suffit pas encore de savoir que le tirage est d'autant plus actif, que l'orifice du tuyau est plus échauffé; car, 1°. le degré d'échauffement de cet orifice ne dépend pas seulement de son étendue et de la distance qui le sépare du foyer, il dépend encore de la température de celui-ci; 2°. la température, outre qu'elle est elle-même subordonnée à la quantité, à l'état et à l'essence du combustible en déflagration, est encore modifiée par l'état de l'atmosphère, ainsi que par une foule de circonstances plus ou moins variables. Or, toutes ces particularités rendent si variable l'influence que peuvent exercer, soit l'étendue de l'orifice inférieur du tuyau, soit sa position relativement au foyer, qu'il est impossible de faire quelque heureux emploi de la théorie sans le secours du tâtonnement.

70. De ce qu'une quantité donnée de fumée échauffe d'autant plus le canal qu'elle traverse que celui-ci est plus étroit, et de ce que le tirage y est d'autant plus énergique que l'échauffement

en est plus exalté, il suit qu'il ne faut donner que le moins possible de capacité aux canaux destinés à l'évacuation de la fumée. Mais ce principe, rigoureusement applicable et constamment appliqué à la construction des excipients clos, souffre une telle restriction dans celle des excipients ouverts, que l'usage en devient presque nul dans les cheminées; et cela, par la raison que la fumée qui en émane est beaucoup moins chaude, conséquemment plus volumineuse que celle qui émane des excipients clos; le calorique s'y trouvant disséminé dans une plus grande quantité d'air ambiant.

71. D'un autre côté, à mesure que la fumée s'éloigne du foyer, elle perd de plus en plus le calorique, qui fait son moyen d'ascension; ainsi, le moment où, par l'accroissement de son volume, elle va éprouver le plus de résistance de la part des parois du canal qu'elle doit traverser, devient précisément celui où la faculté de vaincre cette résistance va en s'affoiblissant chez elle. Si donc les dimensions de ce canal gênent tant soit peu le cours de son ascension, elle cherche une issue plus facile; et comme l'ouverture antérieure du coffre la lui présente, elle ne manque pas d'en profiter pour refluer dans l'appartement.

72. Dans la construction des excipients clos, où ce reflux lui est interdit par l'exiguïté de l'ouverture antérieure, on peut, à raison de sa compressibilité, la réduire à ne pas occuper plus de place au loin qu'auprès. Mais les circonstances qui rendent cette contrainte praticable dans la construction des excipients clos n'ayant pas lieu dans celle des excipients ouverts, *il n'est pas possible de réduire les tuyaux de cheminées à des dimensions aussi petites que celles des tuyaux de poêles.*

73. Dans l'intention d'obtenir sur ce point, sinon des données certaines, au moins quelques éclaircissemens, j'ai employé des moyens dont je ne me dissimule pas l'insuffisance, mais qui ne laissent pas de mettre sur la voie.

A J'ai fait exécuter au milieu d'une chambre d'environ 55 mètres carrés, un coffre de cheminée dans les proportions ordinairement usitées à Paris, et dont l'ouverture antérieure avoit....

B J'en ai réduit à moitié l'ouverture antérieure, par le moyen commun d'une planche apposée verticalement en contre-bas du manteau.

C J'ai modifié ce coffre selon le procédé de M. de Rumford, en lui laissant toute son ouverture antérieure.

D Enfin, j'ai réduit à moitié cette ouverture, comme je l'avois fait pour l'espèce B.

74. Exécuter en maçonnerie les divers tuyaux qu'exigeoit une telle recherche, eût entraîné de grosses dépenses. J'y ai suppléé par des tubes de tôle tels qu'on les emploie pour les poêles. Ces tubes partoient du mur servant de dossier au coffre pour se rendre, sous un angle d'environ  $45^\circ$ , dans le tuyau d'une cheminée ordinaire qui se trouvoit à environ quatre mètres de distance. Ce tuyau avoit deux étages à traverser pour atteindre le toit de la maison.

En alimentant ces quatre variétés avec du bois très-sec, je n'ai pu, sans voir la fumée refluer dans la chambre, réduire ces tubes à de moindres diamètres que les suiyans :

Cheminée ordinaire. ....	(A) environ 21	centimèr.
_____ avec l'orifice ant. réduit à moitié (B)	19	
Cheminée à la Rumford.....	(C)	16
_____ avec l'orifice ant. réduit à moitié (D)	13	

On conçoit que si au lieu d'être réduits à 4 mètres de longueur, les tubes de tôle eussent été prolongés jusqu'au dehors du toit, le tirage eût éprouvé beaucoup plus de difficulté, supposé qu'il se fût établi naturellement. On conçoit également que la difficulté eût été encore plus grande si on eût employé des tuyaux en maçonnerie de même hauteur, et dont la capacité eût été réduite à celle des tubes de tôle.

75. Dans les pays où l'on se chauffe avec la houille, on fait les tuyaux de cheminée très-étroits, de sorte qu'au moment où l'on allume le feu, la fumée ne peut y être admise facilement et tend plus ou moins à refluer au dehors. On y remédie en obstruant l'orifice antérieur par une plaque de métal jusqu'au moment où, par l'effet de la déflagration, le volume de la fumée se trouve remis en proportion avec la capacité du tuyau. Ce moyen, qui est également employé pour activer la déflagration, rentre dans les deux cas B et D du paragraphe précédent.

76. Sans entrer dans l'exposé des nombreuses innovations qui se succèdent depuis quelques années dans la construction des cheminées, je les réduirai à deux classes principales : l'une qui conserve le caractère distinctif de l'excipient, l'entière liberté des produits de la déflagration; l'autre qui se rapproche des excipients clos, en ce que ses produits y sont soumis à plus ou moins de contrainte. La première se compose des cheminées dont l'ouver-

ture antérieure conserve l'étendue ordinaire pendant que le passage de la fumée est resserré à l'entrée du tuyau. La seconde embrasse l'espèce très-variée d'excipients qui tiennent un certain milieu entre le poêle et la cheminée, et qu'on appelle *cheminées-poêles*.

77. Il a été dit (66 et 67) que le tirage qui s'établit de bas en haut, dans un tube superposé verticalement à un combustible en déflagration, acquiert de la rapidité lorsque l'entrée du fluide aériforme qui s'y porte est plus petite que la sortie. Le resserrement peut avoir lieu en devant comme en arrière de la déflagration sans qu'il y ait variation dans le principe; mais il y en a dans l'application de celui-ci.

78. Lorsque le resserrement a lieu au devant du combustible, comme dans les excipients clos, on peut le porter à un degré presque arbitraire, sans qu'il en résulte aucun retour de la fumée. Mais il n'en est pas ainsi lorsque ce resserrement s'opère en arrière du combustible, ce qui a toujours lieu dans les excipients ouverts. Dans ce dernier cas, il ne peut être porté au même degré que dans le premier, parce que, si l'issue offerte à la fumée se trouve trop petite relativement au volume de ce fluide, rien n'empêcherait celui-ci de refluer dans l'appartement. Mais si on n'est pas maître de diminuer à volonté cette issue, on peut la diminuer le plus possible en la présentant au fluide, à l'endroit où son volume est le plus petit et sa force d'ascension la plus énergique, autrement dit, en l'approchant le plus possible du combustible en déflagration. Tel est le principe sur lequel est basée la construction des diverses cheminées dont le tuyau subit un resserrement à sa jonction avec le coffre.

79. Supposons une cheminée ordinaire dans laquelle nous intercepterons la communication du coffre au tuyau par un diaphragme ABCD (fig. 14) horizontalement placé au-dessus de la languette FG, c'est-à-dire au niveau du manteau, et dans lequel nous aurons ménagé un passage E plus ou moins étroit pour la fumée. Cette disposition n'a rien de neuf; les fumistes en font quelquefois usage; et si elle ne leur réussit pas toujours, c'est moins parce qu'ils se trompent sur le rapport d'étendue qui doit subsister entre le passage E et l'orifice supérieur du tuyau, que parce qu'ils ne saisissent pas toujours le rapport de distance qui doit subsister entre le passage et le combustible en déflagration; autrement dit, la hauteur à laquelle doit être établi le diaphragme. Ils se méprennent d'autant plus aisément sur cette hauteur, qu'elle n'est ni ne

peut être assujétie à aucune règle fixe. Ils se dirigent sur celle du manteau, qui, elle même, n'a rien de plus fixe; de sorte que quand celui-ci est bas ou à une hauteur convenable, leur succès est assuré, pendant que le contraire a lieu lorsqu'il se trouve trop élevé. L'effet seroit plus constants'ils s'en tenoient à placer le diaphragme aussi près du feu qu'il est possible de le faire sans l'étouffer. Ce qui ne souffriroit aucune difficulté si, au lieu de l'établir dans un sens horizontal, ils l'inclinoient plus ou moins vers le fond du coffre (a), lequel rentreroit alors dans l'espèce qui va être immédiatement décrite.

80. Au lieu de placer le diaphragme au-dessus, plaçons-le sur le devant, de façon qu'il ferme l'orifice antérieur du coffre (fig. 15), nous y pratiquerons, comme dans l'espèce précédente, une ouverture E pour le passage de la fumée. Cette cloison pourra être plus ou moins enfoncée dans le coffre; elle pourra être cintrée tant sur le plan horizontal (fig. 16) que sur le vertical en forme de niche. Mais, quelque disposition que l'on suive, si l'ouverture pratiquée pour le passage de la fumée se trouve dans un rapport convenable avec l'orifice supérieur du tuyau, le combustible en déflagration étant placé immédiatement au devant de cette ouverture, la fumée qui rencontrera celle-ci au moment où elle s'échappe du combustible s'y introduira, avec une certaine hésitation peut-être en commençant; mais aussitôt que les parois de cette ouverture et l'entrée du tuyau seront un peu échauffés, le tirage s'établira dans celui-ci et la fumée prendra un cours soutenu. *Comté*, dont la mort prématurée fut une perte si sensible pour les arts, avoit sinon inventé, au moins modifié cette nouveauté, l'une des plus agréables de celles qui sont usitées.

81. Donnons plus d'ampleur à la cloison antérieure, de manière qu'en s'enfonçant dans l'âtre elle y forme un arc plus cintré que dans l'espèce précédente, ou, si l'on veut, trois pans (fig. 17) dont l'intermédiaire soit parallèle au mur du fond du coffre, pendant que les deux autres viendront obliquement se confondre avec les jambages. Il ne sera plus nécessaire d'y ménager une ouverture comme celle qui a lieu en E dans les deux espèces précédentes, parce que l'espace existant entre les trois pans de la cloison et la languette FG offrira cette ouverture. Dans cette

---

(a) De retour à Paris, après une absence de sept à huit ans, j'y trouve cette disposition nouvellement appliquée à plusieurs cheminées.

construction, introduite par M. Rumford, de même que dans toutes les autres, l'évacuation de la fumée ne dépend pas seulement du rapport d'étendue subsistant entre les deux orifices du tuyau, elle dépend encore essentiellement de la distance du combustible en déflagration à l'orifice inférieur de ce tuyau; et comme cet orifice est ordinairement au niveau du manteau, la hauteur de celui-ci devient décisive dans la construction des cheminées de cette espèce, comme dans celles de l'espèce ci-dessus (79). Aussi voit-on que le succès des cheminées à la Rumford est à peu près certain lorsqu'elles sont implantées dans d'anciennes constructions dont le manteau est plus ou moins bas; au lieu que, dans celles dont le manteau est trop élevé, on est réduit à en revenir au vieil expédient d'une planche descendant en contrebas du manteau, ou à quelque équivalent qui en diminue l'ouverture antérieure.

82. Quoi qu'il en soit, ces trois constructions ne préviennent le retour de la fumée que *parce que l'orifice inférieur du tuyau est plus ou moins diminué relativement au supérieur*; disposition diamétralement opposée à celles des cheminées ordinaires, et qui confirme ce qui a été dit (67).

85. On voit assez que je ne fais qu'esquisser les principaux traits qui distinguent les cheminées dans lesquelles l'orifice inférieur du tuyau subit un resserrement, et qu'outre les trois variétés que je viens de citer, il est impossible d'en exécuter une infinité d'autres. Mais, au lieu d'enfourir sous des détails superflus le principe qui préside à leur construction, j'ai cru devoir le faire ressortir, en me bornant à démontrer que toutes les modifications par lesquelles on est parvenu à éviter le refoulement de la fumée dans les cheminées d'ancienne construction, sans en diminuer l'ouverture antérieure, doivent ce succès à ce que l'orifice inférieur du tuyau y subit un *étranglement convenable à une distance convenable du foyer*; de sorte que la fumée se présentant au moment où elle est le plus chaude, conséquemment le moins volumineuse, à l'entrée d'un passage d'autant plus facile à échauffer qu'il est plus resserré, franchit ce passage avec d'autant plus d'aisance, qu'elle trouve au-delà une capacité assez spacieuse pour ne pas contrarier son développement, et néanmoins encore assez resserrée pour contracter, par le contact de ce fluide, un degré d'échauffement capable de déterminer un certain tirage.

84. Lorsque l'orifice inférieur du tuyau se trouve dans un rapport



rapport d'étendue convenable avec l'orifice supérieur, et à une distance convenable du foyer, le contre-sens qui résulte du rétrécissement du tuyau à sa partie supérieure, et que nous avons signalé (65, 66 et 67), cesse d'être nuisible par plusieurs raisons. 1°. La fumée arrive dans ce tuyau moins chargée d'air atmosphérique, conséquemment plus chaude. 2°. La facilité que ce fluide trouve dans les cheminées ordinaires à refluer par le bas disparoit en ce que, non-seulement le resserrement de l'orifice inférieur diminue l'espace ouvert à ce reflux, mais encore en ce que cet espace échauffé devient une sorte de tuyère, dont l'effort ayant lieu de bas en haut, oppose une résistance au retour de la fumée; aussi lorsque ces cheminées fument *par refoulement*, ce n'est point parce que la fumée redescend d'elle-même, c'est parce qu'elle est repoussée par quelque cause extérieure plus ou moins violente, qu'aucune autre construction ne sauroit prévenir.

85. Je conclus de ce qui précède qu'en ce qui tient à la construction, l'art d'éviter le refoulement de la fumée consiste, 1°. à *rapprocher convenablement le foyer de l'orifice inférieur du tuyau*; 2°. à *diminuer convenablement l'étendue de cet orifice relativement à celle de l'orifice supérieur*. Si l'orifice inférieur est trop resserré, la fumée ne trouvant plus assez d'issue refoulera dans l'appartement; si ce même orifice est trop rapproché de l'âtre, le calorique ira se perdre dans le tuyau sans utilité pour la place qu'on veut échauffer (a). On sent que la recherche de ces deux convenances ne peut s'opérer que par le tâtonnement.

86. Depuis quelque temps elles ont été trouvées et mises en pratique, soit dans la construction de nouvelles cheminées, soit dans la correction d'anciennes. Mais en vain j'interroge les auteurs ou les propagateurs de cette innovation, sur les principes qui les y ont conduits; aucun d'eux ne m'en rend raison, et je ne vois pas que M. de Rumford lui-même ait donné la théorie de la sienne.

#### *La Cheminée-poêle.*

87. Le chauffoir de Pensylvanie, du D<sup>r</sup> *Francklin*, a fait naître chez nous diverses imitations plus ou moins heureuses, aux-

---

(a) C'est ce qu'on voit dans certains fours céramiques employés à la cuisson de la faïence et de la porcelaine, où le combustible exposé à la déflagration repose sur un foyer extérieur et découvert; la flamme qui se dégage de ce foyer, au lieu de se répandre au dehors, se précipite avec une extrême rapidité dans le corps du four au travers du canal de communication établi à cet effet.

quelles on a donné le nom de *cheminées-poêles*. Cette espèce, dont le nom seul indique une composition mixte, permet de mettre à profit le calorique joint à la fumée sans renoncer à l'agrément de voir le feu. Mais, de quelque façon que l'on combine les moyens qui peuvent conduire à ce double but, on ne peut en atteindre une partie qu'aux dépens de l'autre; on peut bien forcer à volonté la fumée à subir plus ou moins de révolutions pour mettre à profit une plus grande quantité du calorique qui en fait partie; mais comme elle résisteroit indubitablement à cette contrainte, si elle y trouvoit autant de facilité que dans les cheminées ordinaires, on est obligé de resserrer l'ouverture antérieure du coffre à un degré capable de prévenir le retour de ce fluide; c'est-à-dire qu'on doit rentrer dans la construction du poêle à proportion de la contrainte qu'on veut imposer à la fumée; d'où il suit qu'on perd l'agrément de la cheminée à proportion de ce qu'on gagne par l'économie du poêle, *et vice versâ*.

---

# RECHERCHES ANATOMIQUES

## ET OBSERVATIONS

### SUR LE SCORPION ROUSSÂTRE;

PAR M. LÉON DUFOUR, D. M.

PENDANT mon séjour dans la Basse-Catalogne et dans le royaume de Valence, depuis l'été de 1810 jusqu'à celui de 1813, j'ai eu occasion d'observer un nombre considérable de *scorpions roussâtres*, et de me livrer à des recherches répétées sur leur organisation intérieure et leur genre de vie. Malgré tout, je reconnois aujourd'hui, en coordonnant mes matériaux, que quelques points d'anatomie m'ont échappé, et qu'il en est d'autres sur lesquels il me reste des doutes ou de l'incertitude. Je signalerai ces lacunes, ces doutes, avec toute la franchise d'un homme qui aime la science pour sa propre instruction, et qui a autant d'intérêt à reconnoître l'erreur qu'à rendre hommage à la vérité. Des naturalistes plus habiles compléteront mon travail. En attendant, ils me sauront gré de mes efforts, et je me sentirai pleinement dédommagé s'ils me fournissent l'occasion de rectifier mes idées.

Je diviserai en deux chapitres ce que j'ai à dire sur ce scorpion. Dans l'un, je donnerai sa description entomologique et l'histoire de ses mœurs ou habitudes. Dans l'autre, j'exposerai, en examinant successivement les fonctions animales, ce que mes dissections m'ont appris sur les organes qui y président.

#### CHAPITRE PREMIER.

##### *Description entomologique.*

*Scorpio occitanus*. Latr. Gen. C., et Ins. I, p. 132. Scorpion roussâtre, *ib.*  
*Melleo-flavescens*; *oculis* 8; *pectinibus* 28 *dentibus*; *thorace supra lineolis granulosis sculpto*; *manibus lævissimis, ovatis*; *cauda*

*corpore longiore, articulis costato granulosis, ultimo globoso laevissimo.*

Ce scorpion, dont les plus grands individus acquièrent jusqu'à deux pouces et demi de longueur, la queue comprise, a une couleur d'un blond jaunâtre approchant de celle du miel. Son *corcelet* a la forme d'un quadrilatère dont le côté postérieur, presque droit, est du double plus long que l'anérieur. Sa surface supérieure est ciselée par de légères arêtes sinueuses garnies de très-petites granulations arrondies. Deux de ces arêtes dessinent, par leur réunion, une sorte de lyre, dont la partie la plus dilatée est en avant. Outre ces granulations disposées en séries, on en observe aussi de vaguement disséminées. Les *yeux*, au nombre de huit, sont noirs, luisans, hémisphériques. Deux d'entre eux, bien plus grands que les autres, placés vers le centre du corcelet et séparés par la ligne médiane, sont adossés contre l'arête en lyre qui leur sert d'orbite. Tout près de chacun des angles antérieurs, se voient les trois autres yeux situés obliquement sur une même ligne, et fort ressemblans aux granulations qui les avoisinent. Les deux pinces dont se compose chaque *mandibule* sont armées chacune de quatre dents noirâtres, triangulaires, disposées sur deux rangs que sépare une rainure, profonde. L'externe, qui est plus grande, a son extrémité bifide. L'une et l'autre sont velues à leur base interne. Les *palpes*, ou bras, s'articulent sur une pièce située au-dessous des mandibules et faisant l'office de *mâchoire*. La serre qui les termine a une base ovale, très-lisse, arrondie dans son contour. Ses branches, qui forment la pince, sont minces, à peu près droites, avec des dentelures extraordinairement fines et égales, à leur bord interne. Ces dentelures sont accompagnées, de chaque côté, d'une série de dents, ou plutôt de petits tubercules noirâtres plus saillans qu'elles et distans les uns des autres. Lorsque la pince est fermée, sa base n'offre pas, comme dans le *scorpio Europæus*, une ouverture sinueuse.

L'*abdomen* acquiert jusqu'à six lignes de diamètre transversal. Ses segmens dorsaux sont au nombre de sept, dont les trois premiers, bien plus étroits que les autres, correspondent à la première plaque ventrale. Ils sont marqués chacun, vers le milieu, de trois petites arêtes longitudinales d'autant plus saillantes, qu'elles sont plus postérieures. Le septième de ces segmens, qui pourroit être considéré comme la première articulation de la queue, en a cinq en dessus et autant en dessous.

La *queue*, plus longue que le corps et bien plus robuste que dans le scorpion d'Europe, est formée de six articles creusés à leur face supérieure d'une large gouttière lisse, et parcourus, soit à l'inférieure, soit sur les côtés, par plusieurs séries longitudinales de points granuleux. L'avant-dernier, le plus long de tous, est armé en dessous, près de son extrémité, de quelques aspérités particulières. Le dernier, renflé à sa base en une ampoule presque globuleuse, se termine par un aiguillon arqué, en grande partie noir, percé de chaque côté de sa pointe d'un pore pour l'émission de la liqueur vénéneuse; ce pore est placé au centre d'une gouttière oblongue. La concavité de l'arc de cet aiguillon est tournée en arrière.

Les *pattes* sont comprimées et progressivement plus longues d'avant en arrière. Elles se fixent à la poitrine par un article fort court pour la première paire, et en pyramide plus ou moins allongée pour les autres. Une pièce oblongue est intermédiaire entre cet article et la cuisse. Celle-ci a quelques légères arêtes gravelleuses. Sa jambe, plus courte et un peu plus large que la cuisse, est aussi parcourue par des lignes saillantes. Le tarse est plus ou moins velu, plus long que la jambe et composé de trois articles. Les deux premiers, dans la troisième et la quatrième paires seulement, se terminent en dedans par une forte épine droite. Le dernier présente dans toutes, trois griffes robustes, simples.

Les *peignes*, placés à l'origine des pattes postérieures, sont formés d'une tige de trois articles bordée intérieurement de 28 à 29 dents.

Le scorpion roussâtre se trouve sous les pierres, dans les montagnes des contrées méridionales exposées à une vive chaleur. Il fuit les lieux humides et ne pénètre ni dans les habitations ni dans les souterrains; je n'en ai jamais rencontré plus de deux sous le même abri; le plus souvent ils vivent solitaires et se creusent dans le sol une cavité conchoïde où ils se tiennent blottis. Lorsqu'ils sortent de leur tanière pour chercher leur proie, et c'est ordinairement le soir ou pendant la nuit, ils ont leurs palpes portés en avant et la queue traînante. Mais sitôt qu'ils sont menacés d'un danger ou qu'on les irrite, ils replient les premiers en arrière et recourbent la queue sur le corps, de manière que l'aiguillon vient protéger la tête et devient l'arme essentielle que l'animal dirige dans tous les sens pour attaquer ou se défendre. Ils se battent entr'eux à outrance et finissent par s'entre-dévorier,

comme je m'en suis convaincu plusieurs fois dans les lieux où je les tenois en réserve. Ils font leur nourriture de divers insectes et de larves qu'ils accrochent avec leurs pincés et qu'ils broyent entièrement; ils supportent une diète absolue pendant très long-temps. Mes expériences ont confirmé à cet égard l'observation de Rédi, car après en avoir renfermé isolément dans des cornets de papier, sans aucune espèce de nourriture, je les ai retrouvés au bout de six mois vivans et bien portans. Ils subissent la même métamorphose que les araignées, c'est-à-dire qu'il ont en naissant le même nombre et la même configuration des parties que dans l'âge adulte, mais ils changent plusieurs fois de peau : j'en conserve une dépouille bien entière. Les femelles transportent leurs jeunes petits sur le dos comme le font les tarentules. Les mâles ne diffèrent extérieurement d'elles que parce qu'ils sont un peu moins grands, et que surtout leur ventre n'est pas aussi distendu.

Ces scorpion, qui est l'espèce dont Rédi et Maupertuis se sont servis dans leurs expériences sur l'effet de son venin, me paroît avoir été connu par des auteurs bien antérieurs à eux. Jonston le caractérise assez bien par ces mots : *Lividumpallidumque est amplo et distento ventre*. Mathiolo, dans ses Commentaires sur Dioscoride, mentionne pareillement une espèce de couleur blonde ou rousse.

Avant de passer à l'histoire anatomique du scorpion rousâtre, j'exposerai, relativement au climat qui lui est propre, des faits et quelques réflexions applicables à la géographie des arachnides et des insectes, sur laquelle le savant Latreille a publié un Mémoire plein d'intérêt. C'est principalement la lecture de ce dernier qui m'a suggéré l'idée de ces considérations.

Cet animal est très-fréquent dans le royaume de Valence et la Basse-Catalogne, provinces où, malgré les recherches les plus multipliées, je n'ai pu découvrir un seul individu du scorpion d'Europe. Ces deux espèces indiquent une température différente et semblent s'exclure réciproquement des mêmes localités. La dernière n'est pas rare aux environs de Gironne, dans la Haute-Catalogne, tandis que la première ne s'y rencontre pas; j'ai retrouvé celle-ci dans les montagnes arides près de Narbonne, et je n'y ai pas aperçu le scorpion d'Europe. J'ai fait, pendant quatre mois de la belle saison, des excursions répétées dans la campagne de Madrid; j'ai traversé à pied les deux Castilles et le Guipuscoa; j'ai remué pendant deux mois bien des pierres dans les lieux incultes de Tafalla, en Basse-Navarre; j'ai passé un an et demi à

étudier l'histoire naturelle des montagnes de Tudela, sur Ebre; j'ai soigneusement fureté les alentours de Saragosse, et cependant, je n'ai découvert dans ces pays aucune trace de l'existence de l'une ou de l'autre espèce de scorpions.

La présence du scorpion roussâtre dans une contrée a toujours été pour moi un excellent thermomètre. J'ai constamment vu qu'elle étoit l'indice d'une température chaude et d'un terrain sec. Je remarque que sa patrie, en Espagne, est absolument celle du *caroubier* (*Ceratonia siliqua* L.), c'est-à-dire une lisière de huit à dix lieues au plus de largeur, sur la côte orientale et méridionale. Ainsi, en suivant la direction du nord au sud, c'est un peu au-delà de Barcelonne que l'on rencontre les premières plantations de caroubiers; et c'est dans les montagnes schisteuses de Palleja, à deux lieues de cette capitale, sur la rive droite du Llobregat, que j'ai découvert les premiers individus de ce scorpion. Les collines désertes de Tarragone, de Tortose, de Sagonte, de Valence, de St.-Philippe abondent en arachnides de cette espèce; et c'est aussi dans les riches campagnes qui avoisinent ces villes, que le caroubier se cultive plus particulièrement. En venant du nord-ouest vers l'est, c'est-à-dire de Saragosse vers Tortose, les confins de la Basse-Catalogne avec l'Arragon m'ont offert en même temps et des scorpions et des caroubiers. On n'imagera pas sans doute que l'animal, qui est essentiellement insectivore, soit sous quelque dépendance particulière de l'arbre. Leur existence simultanée n'a rien de commun que la température.

Je pourrois être dans l'erreur, mais je présume que le scorpion roussâtre ne s'interne pas dans les terres au-delà des limites que je lui ai assignées plus haut. Ma façon de penser ne s'étoit pas seulement des observations que j'ai faites en Espagne, je vois aussi que la partie du Bas-Languedoc qui le recèle est maritime, et que Tunis, d'où Rédi avoit reçu ceux dont il parle, est pareillement sur la côte. On lui donne aussi pour patrie le Portugal, ce qui vient encore à l'appui de mes présomptions.

Je serois fort surpris qu'on le rencontrât à une hauteur de plus de 150 toises au-dessus du niveau de la mer. Les montagnes de *Porta-Caeli*, situées à six lieues à l'ouest de Valence, quoique dans la zone du scorpion roussâtre, mais d'une élévation favorable à la propagation de quelques plantes sous-alpines, n'ont présenté à mes soigneuses recherches aucun vestige de cet animal.

## CHAPITRE II.

*Observations anatomiques.*

Avant d'entrer dans les détails de ces observations, et afin qu'on puisse les apprécier à leur juste valeur, je dois rendre compte de la manière dont j'ai procédé à la dissection de ces scorpions. Attaché comme médecin au service d'une armée très-active, et toujours obligé d'obéir à l'instabilité des évènements, dans un pays où les ressources du côté de la science et des arts étoient presque nulles, je n'ai pu avoir recours ni à l'usage du microscope, ni à la pratique des injections.

Une planchette de liège poli largement arrondie aux deux bouts, un bocal de verre rempli d'eau claire, des ciseaux fins, des scalpels, une loupe ordinaire, des épingles, voilà tout mon atelier zootomique. Je fixois d'abord par ses extrémités l'animal sur le liège; j'en fesois ensuite l'ouverture, soit par une incision cruciale dont je déjetois au dehors les lambeaux, soit en coupant la membrane qui unit latéralement les segmens dorsaux aux plaques ventrales. J'avois le soin que l'incision n'intéressât que les tégumens. Puis j'enfonçois dans le bocal la planchette, qui, tant soit peu plus longue que le diamètre de celui-ci, entroit avec quelque difficulté, et par ce moyen pouvoit, tout en m'offrant une fixité suffisante, s'abaisser ou s'élever à mon gré. Je la tenois assez submergée pour que l'objet fût à la portée de la loupe et d'une facile dissection. Alors, soit au moyen du manche de scalpel, soit avec le secours d'épingles, les unes à pointe mousse, les autres acérées, je mettois successivement en évidence les organes, et je les étalois avec facilité à la faveur du liquide. Je renouvelois celui-ci toutes les fois que quelque dissolution animale en altéroit la transparence.

ART. I. *Organes de la respiration.*

Cette fonction s'exerce dans les scorpions au moyen de *poumons* et de *stigmates*.

§. I. *Des Poumons.*

Placés au nombre de quatre paires de chaque côté des quatre premières plaques ventrales de l'abdomen, ils se dénotent à l'extérieur par autant de taches ovales blanchâtres de près d'une  
ligne



ligne de diamètre. Ils sont fixés au-dessous d'une toile musculieuse qui revêt intérieurement l'enveloppe cornée du scorpion.

Lorsque cet organe est mis entièrement à nu, on voit qu'il est d'un blanc laiteux mat, d'une forme ovale, plus rétrécie à un bout, assez semblable à celle d'une moule. Il est formé par la réunion d'un grand nombre de feuillets fort minces et étroitement embriqués, dont j'ai pu compter de trente à quarante. Chacun de ces feuillets est en demi-croissant, et ils confluent tous par leur base en un sinus commun membraneux où s'abouche le stigmate. Le bord libre est d'un blanc plus foncé que le reste, ce qui me porte à penser qu'il résulte peut-être de la superposition de plusieurs lames, et que c'est-là où s'opère essentiellement la fonction respiratoire. Je présume aussi que chaque feuillet est formé de deux lames.

Ces bourses pulmonaires m'ont offert la même structure dans les araignées, notamment dans la tarentule.

## § II. *Des Stigmates.*

Ce sont des ouvertures linéaires transversales, munies d'un léger rebord de consistance cornée. Il y en a un pour chaque bourse pulmonaire. Dans l'acte respiratoire ils présentent un mouvement presque insensible de dilatation et de contraction.

## ART. II. *Organes de la circulation.*

Mes recherches sur ce point sont nécessairement fort incomplètes, attendu que je n'ai pas eu recours aux injections. J'ai reconnu un vaisseau dorsal dont les parois sont plus fermes, plus musculaires que dans les insectes. Logé dans la rainure médiane qui sépare le foie en deux lobes, il m'a offert des dilatations et des étranglemens successifs. Il fournit latéralement des rameaux très-difficiles à suivre avec les instrumens ordinaires de dissection. En pénétrant dans la queue, il devient d'une ténuité extrême, et les étranglemens n'y sont plus sensibles. Je l'ai ouvert longitudinalement, et je n'ai su y découvrir qu'une seule cavité.

Des observations plus exactes de Cuvier sur l'anatomie du scorpion d'Europe, ont mis ce savant à même de se convaincre que le cœur de ces animaux émettoit des artères et des veines qui se distribuoient aux poches pulmonaires et aux autres parties.

ART. III. *Système nerveux.*

Situé au-dessous du tube alimentaire le long de la ligne médiane du corps, il est essentiellement constitué par huit ganglions lenticulaires unis par un cordon formé de deux filamens contigus, mais distincts.

Le premier de ces ganglions, ou le *ganglion céphalique*, qui tient lieu de cerveau, est placé justement au-dessus de la base des mandibules vers l'origine de l'œsophage. Il est comme bilobé antérieurement, et semble résulter de la réunion de deux ganglions. Chacun de ces lobes fournit deux *nerfs optiques*, dont l'un, plus court, va s'épanouir sur le bulbe du grand œil correspondant, et l'autre, plus long, plus antérieur, va se distribuer par trois rameaux aux trois petits yeux latéraux. Un autre nerf part de chaque côté du bord postérieur du ganglion céphalique, et se dirige en arrière pour aller se perdre dans le voisinage du premier poumon.

Après ce ganglion, le cordon nerveux s'engage sous une espèce de membrane tendineuse, qui rend fort difficile sa dissection, et se continue jusqu'à l'extrémité de la queue. Dans ce trajet il offre sept ganglions, dont trois dans la cavité abdominale et quatre dans la queue. Les ganglions abdominaux, plus distans entre eux que ceux qui les suivent, émettent chacun trois nerfs. De ceux-ci les latéraux pénètrent dans le panicule musculoux et envoient des filets aux poumons correspondans, tandis que le troisième prenant naissance à sa face inférieure, rétrograde un peu à son origine et va se distribuer aux viscères.

Les quatre ganglions renfermés dans la queue correspondent aux articulations des quatre premiers nœuds. Ils ne fournissent qu'un seul nerf de chaque côté. Ensuite les deux filamens du cordon s'écartent en divergeant, se bifurquent et vont se ramifier dans les muscles de l'article à aiguillon.

*Obs.* J'ai constamment vu que le cordon nerveux, à son trajet dans l'abdomen, s'accompagnoit de corpuscules allongés, cylindroïdes ou fusiformes, blanchâtres, d'apparence grasseuse, accolés à sa surface et liés les uns à la file des autres.

ART. IV. *Système musculaire.*

Je me vois encore obligé de répéter ici ce que j'ai déjà dit à l'article des organes de la circulation. Mes observations myolo-

giques sur le scorpion, se réduisent à quelques recherches fort incomplètes, à l'exposition de quelques faits isolés.

Les muscles de ces animaux sont assez robustes, d'un gris blanchâtre, formés de fibres simples et droites (1).

Une toile musculeuse assez forte revêt intérieurement les parois de l'abdomen, et enveloppe tous les viscères à l'exception des poumons et peut-être aussi du vaisseau dorsal. Elle est décollée dans la plus grande partie de son étendue.

La région dorsale de cette toile donne attache à sept paires de muscles filiformes, qui traversent le foie par des trous ou conduits pratiqués dans la substance de cet organe, et vont se fixer à un ruban musculoux qui règne le long des parois ventrales en passant au-dessus des poumons. Lorsqu'on enlève avec soin la pulpe hépatique, de manière à ménager ces muscles filiformes, ceux-ci ressemblent à des cordes tendues.

Le dernier anneau de l'abdomen, celui qui est dépourvu de poches pulmonaires, est rempli par une masse musculeuse très-forte, qui sert à imprimer à la queue les divers grands mouvemens dont elle est susceptible.

Les nœuds de celle-ci ont un panicule charnu, dont les fibres, disposées sur deux côtés opposés, se rendent obliquement à la ligne médiane, comme les barbes d'une plume sur leur axe commun. Un muscle robuste s'observe de chaque côté de la base de l'article à aiguillon.

#### ART. V. *Organes de la digestion.*

Ils ont la plus grande analogie avec ceux des araignées, et consistent dans le *foie* et le *tube alimentaire*.

##### § I. *Du Foie.*

Cet organe, d'une couleur brunâtre plus ou moins foncée et d'une consistance pulpeuse, occupe toute la capacité de l'abdomen et du corcelet, et sert de réceptacle au canal intestinal. Une rainure médiane, qui loge le vaisseau dorsal, le partage superfici-

---

(1) Je dis simples et droites, parce que les fibres musculaires n'offrent pas toujours ce caractère dans les insectes. C'est ainsi que dans le *grand hydrophile* elles sont tordues sur elles-mêmes de manière à paroître raboteuses.

ciellement en deux lobes égaux. Sa partie antérieure se divise en plusieurs prolongemens irréguliers qui s'enfoncent dans les anfractuosités du corcelet; il se termine postérieurement par deux digitations aiguës qui pénètrent dans le premier anneau de la queue; sa face supérieure est légèrement convexe, lisse, d'une apparence finement réticulée comme certains madréporites polis. Si l'on considère attentivement à la loupe cette disposition, on voit qu'elle est le résultat du rapprochement de lobules polygones qui deviennent surtout manifestes, lorsque l'animal a jeûné longtemps où lorsqu'on déchire la substance de l'organe. L'intérieur de celle-ci est un tissu de glandes infiniment petites, qui se présente à la surface externe sous l'apparence réticulaire. La face inférieure offre une structure analogue, mais bien plus distincte; on y compte une quarantaine environ de lobules pyramidaux, détachés les uns des autres, et dont les sommets forment, par leur réunion, des grappes qui ont leurs canaux excréteurs. Ces lobules saisis avec une pince s'arrachent facilement en conservant leur forme, surtout quand cette opération se fait dans l'eau, qui donne plus de fermeté à la pulpe.

Les conduits destinés à verser la bile dans le tube alimentaire, sont en nombre supérieur à celui que Cuvier a observé dans le *scorpion d'Europe*. Ce savant ne parle que de quatre paires de grappes glanduleuses. Dans l'espèce soumise à mes dissections, j'ai mis en évidence six paires principales de canaux hépatiques, savoir : trois dans la portion du tube alimentaire renfermée dans le corcelet, et les trois autres dans celle qui occupe la capacité abdominale. J'en remarque, en outre, une ou deux paires plus longues et presque capillaires près de l'origine de la queue.

## § II. *Du Tube alimentaire.*

Il est grêle et se porte directement, sans aucune inflexion, de la bouche à l'origine du dernier nœud de la queue, en traversant le foie, avec lequel il a de nombreuses connexions au moyen des conduits hépatiques dont j'ai parlé. Il est à peu près d'un même diamètre dans toute son étendue; cependant, il n'est pas rare qu'il présente une dilatation informe dans le corcelet, et même une autre semblable avant l'anus. Les tuniques qui le forment sont lisses, membraneuses, d'un blanc laiteux presque diaphane, et m'ont paru d'une contexture identique partout.

ART. VI. *Organes de la Génération.*

Ils sont doubles dans chacun des sexes.

SECTION PREMIÈRE. *Organes mâles de la Génération.*

Ils se divisent en ceux qui préparent ou recèlent la semence, et en ceux qui servent à l'acte de la copulation.

§ I. *Organes mâles préparateurs.*

1°. *Testicules.* Leur conformation singulière n'offre qu'une analogie fort indirecte avec celles de ces mêmes organes dans les autres classes d'insectes, et il ne faut rien moins que l'autorité imposante de Cuvier pour désigner sous ce nom un vaissau spermatique formé de trois grandes mailles à peu près semblables, anastomosées entr'elles et couchées le long du foie. Ces mailles constituées par un conduit filiforme, demi-transparent, ne communiquent pas ordinairement avec celles de l'organe préparateur du côté opposé; j'ai néanmoins disséqué des individus dans lesquels cette anastomose avoit lieu. Elles aboutissent postérieurement à un *canal déférent*, de quelques lignes de longueur, qui s'abouche à la base d'une vésicule spermatique insérée au côté externe de l'organe copulateur.

Ainsi les testicules du scorpion nous présentent des différences assez remarquables, comparativement à ceux des insectes proprement dits. 1°. Il n'y en a qu'un seul pour chaque organe générateur mâle, quoiqu'ils soient doubles dans chaque individu; car le réseau à trois mailles ne sauroit représenter qu'un même testicule, puisqu'il n'a qu'un canal déférent unique. 2°. Au lieu d'être formé par l'entortillement, l'agglomération d'un vaisseau spermatique simple, celui-ci se divise en plusieurs branches étalées et confluentes. Cette dernière disposition suggère une réflexion qui se reproduit fréquemment dans l'étude de l'Anatomie comparée, c'est ce que la nature atteint le même but par des moyens qui souvent ne diffèrent qu'en apparence. Si l'on en juge par la structure intime des testicules dans les animaux à sang rouge, et même dans la plupart des invertébrés, la liqueur spermatique a besoin, pour être suffisamment élaborée, de circuler dans des vaisseaux dont les nombreux replis lui impriment des directions variées et opèrent ainsi le mélange, la combinaison de ses élémens. Le testicule à réseau, du scorpion, quoique d'une

grande simplicité, n'offre-t-il pas des conditions aussi favorables à la préparation du sperme? La liqueur séminale ne s'y croise-t-elle pas dans toutes les directions avant d'aboutir au conduit excréteur?

2°. *Vésicules spermatiques.* J'en ai observé deux, absolument de même nature, remplies d'un sperme plus ou moins blanchâtre. L'une, moins grande, conico-cylindrique, longue de deux à trois lignes, reçoit à sa base, comme je l'ai dit plus haut, le canal déférent. L'autre, cylindrique, obtuse, droite, adhère au corps de l'organe copulateur sur lequel elle est couchée.

## § II. *Organes mâles copulateurs.*

Il y a deux verges bien distinctes accolées, à droite et à gauche, le long du bord externe du foie. Je dis deux verges, quoique vraisemblablement, et surtout si l'on en juge par analogie avec ces mêmes corps dans les insectes, il fût plus prudent de les désigner sous le nom d'*armures*. Quoi qu'il en soit, chacun de ces organes, essentiellement destinés à transmettre au dehors la liqueur fécondante, se présente sous la forme d'une tige effilée ou d'un étui mince presque droit, d'un brun pâle, d'une consistance cornée enveloppée par une substance comme gélatineuse. Son extrémité antérieure, ou la plus interne, offre une bifurcation dont la branche externe est courte, conoïde, pointue, d'un brun foncé, tandis que l'interne se prolonge en un cordon filiforme, blanchâtre, courbé sur lui-même, de manière à former une anse, et revenant en sens contraire de sa première direction pour se coller contre le corps de l'organe. Cette courbure ressemble absolument à celle que forme une cravache dont on ramène l'extrémité ou fouet sur le manche. La macération rend cette disposition évidente.

L'issue de l'organe copulateur au dehors du corps a lieu par une ouverture bilabée, située à la base de l'abdomen entre les lames pectinées; l'extrémité destinée à se porter au dehors est très-mince, sétacée.

## SECTION DEUXIÈME. *Organes femelles de la Génération.*

J'établirai pour leur exposition la même division que pour les organes mâles. Dans le premier paragraphe je décrirai l'organe préparateur ou l'ovaire; je parlerai dans le second des parties qui servent à la copulation.

§ I. *Organes femelles préparateurs.*

1°. *Ovaires.* Ils sont doubles, comme les testicules, et placés à droite et à gauche dans l'intérieur du foie. Chacune de ces singulières matrices est essentiellement constituée par un conduit membraneux, formé de quatre grandes mailles quadrilatères anastomosées entr'elles et avec celle de l'ovaire opposé. Lorsque les germes n'y sont point apparens, cet organe ressemble beaucoup à l'organe préparateur mâle; mais l'existence de quatre mailles, au lieu de trois, et ses connexions intimes et constantes avec l'ovaire correspondant lèvent toute difficulté.

Les œufs ou les germes renfermés dans la matrice, ont une disposition très-différente suivant l'époque de la gestation. Dans les premiers temps de celle-ci ils sont logés chacun dans une bourse sphérique, pédiculée, flottante en dehors du conduit. Vers la fin de la gestation les œufs, devenus fort gros, rentrent dans la matrice, se placent à la file les uns des autres, séparés par des étranglemens bien marqués, et les bourses latérales s'oblitérent. La figure que je donne de ces deux états dispense d'entrer dans de plus grands détails.

Les mailles de l'ovaire aboutissent à un conduit simplé de peu de longueur, un véritable oviductus qui, avant de se réunir avec celui du côté opposé, offre constamment une légère dilatation. Un col extrêmement court, et commun aux deux matrices, débouche dans la vulve.

2°. *Œufs.* Rédi a prétendu que leur nombre n'excédoit pas celui de quarante dans chaque femelle. Mes observations sont conformes à celles de Maupertuis. J'en ai compté jusqu'à soixante. Ils sont ronds et blanchâtres.

§ II. *Organes femelles copulateurs.*

La *vulve*, placée entre les deux lames pectinées de la base du ventre, est formée par deux pièces ovales, plates, séparées par une ligne médiane enfoncée, et susceptibles de s'écarter l'une de l'autre. Ainsi il n'y a qu'une vulve.

J'ai constamment rencontré dans celle-ci une pièce particulière qui paroît destinée à l'acte de la copulation. C'est un corps oblong, brun, d'une dureté cornée, d'une ligne environ de longueur, caréné sur une face, en gouttière sur l'autre. L'une de

ses extrémités est libre, largement tronquée et comme finement dentelée; l'autre, fixée au moyen de deux muscles assez longs, qui paroissent avoir leur insertion dans l'espace dilaté de chaque oviductus, se termine par trois lobes, dont les deux latéraux, plus petits, sont courbés en crochets, tandis que l'intermédiaire, plus grand et en pointe mousse, donne attache aux muscles dont j'ai parlé.

*Quelques considérations sur les organes de la génération.*

La situation et la forme des organes copulateurs du scorpion supposent un mode singulier d'accouplement, dont les auteurs ne font pas mention, et je n'ai pas eu l'occasion de les surprendre dans leurs ébats amoureux qui, je le présume, sont nocturnes. La pièce interne et mobile de la vulve doit nécessairement jouer un rôle pour diriger vers chaque oviductus les deux verges acérées du mâle, au moyen des deux crochets et de la gouttière qui y aboutit.

Malgré des dissections cent fois répétées dans des saisons différentes, je suis forcé d'avouer mon ignorance absolue sur l'existence du conduit spermatique commun, qui, dans les mâles des insectes proprement dits, se trouve intermédiaire entre la verge et les vésicules séminales. Ce point d'Anatomie m'a toujours offert, dans le scorpion, des difficultés inextricables. J'en dirai presque autant de mes recherches sur la conformation de la verge. Elles sont loin d'avoir amené cette évidence rigoureuse que je desirerois.

Dans le mois de février 1812, après avoir arraché les deux verges d'un scorpion, j'aperçus au bord externe de chacune d'elles, près de leur extrémité, une petite grappe oblongue, d'une ligne et demie de longueur, jaunâtre, pédiculée, qui, à la loupe, me parut composée de vésicules sessiles rangées de part et d'autre sur un axe commun. Ce corps fait-il partie des organes préparateurs de la semence, ou n'est-il qu'un muscle destiné à l'extraction ou à la rétraction du membre copulateur? *Ju-dicent peritiores*. Je n'ai pas renouvelé cette observation.

Ces animaux, ovigères et vivipares, ont une gestation beaucoup plus longue que les autres insectes. Dès le commencement de l'automne, toutes les femelles adultes sont fécondées. Leurs œufs sont alors petits, latéraux, pédiculés. Ils augmentent de volume pendant l'hiver; au printemps ils ont une grosseur quadruple



druple de celle des œufs de l'automne, et sont renfermés dans la matrice. Ils éclosent dans le courant de l'été. Ainsi la gestation dure un an environ, ce qui est fort extraordinaire, même comparativement aux animaux à sang rouge. De ce fait dérive une conséquence incontestable, c'est que la vie des scorpions se prolonge au-delà d'une année.

Je ferai, relativement à la différence de disposition des œufs suivant les progrès de la gestation, une remarque d'une application générale. Dans les coléoptères, les orthoptères, les hyménoptères et dans beaucoup d'autres insectes, sans doute, les germes fécondés sont placés à la file les uns des autres dans des tubes particuliers, et ce n'est que lorsque les œufs sont parvenus à terme, qu'ils tombent dans la matrice pour être ensuite pondus. L'utérus du scorpion, si différent d'ailleurs par sa forme et sa structure, de celui des invertébrés dont je viens de parler, offre néanmoins une grande analogie avec ce dernier, par rapport au mode de développement des œufs. Dans l'arachnide comme dans les insectes, ceux-ci ne rentrent dans la matrice qu'après avoir acquis toute leur maturité. La seule différence essentielle qui existe, c'est que les bourses ovigères du scorpion sont globuleuses et monospermes, tandis que les tubes ovigères des insectes sont conoïdes et polyspermes.

Les auteurs tant anciens que modernes gardent le plus profond silence sur le mode d'accouchement des scorpions. J'ai vainement épié la naissance de ces animaux. Mais voici une observation, doublement constatée, qui fait présumer que la délivrance doit, au moins dans certaines circonstances, être fort difficile et très-singulière. Dans l'été de 1810, et dans celui de 1811, je fis à Mora d'Ebre et à Tarragone, l'ouverture de deux femelles de scorpion roussâtre dont le ventre étoit fort distendu. Au milieu des œufs, bien près d'être à terme, mais non encore éclos, je rencontrai dans l'une et dans l'autre un petit scorpion qui me sembla libre dans la capacité abdominale et que je jugeai extra-utérin. Il avoit trois lignes de longueur sur une et demie environ de largeur. Tous ses membres étoient emmaillotés de manière qu'il n'exécutoit aucun mouvement. La queue, composée du même nombre de nœuds que dans la mère, étoit collée le long de la partie inférieure du corps, et l'aiguillon étoit caché entre les pattes. Les palpes, réfléchies vers celles-ci, se confondoient avec elles. Les grands yeux se faisoient remarquer par deux gros points noirs fort rapprochés. Le volume de ces fœtus est

si énormément disproportionné avec l'ouverture de la vulve, et celle-ci, à raison de sa consistance cornée est si peu susceptible d'une grande dilatation, que je ne saurois concevoir la possibilité de l'accouchement sans une opération extraordinaire.

*Observations supplémentaires.*

La liqueur vénéneuse que le scorpion distille par les deux pores de l'aiguillon de sa queue, et qui, lorsqu'on l'irrite, s'y accumule sous la forme de deux gouttelettes, a une couleur blanchâtre analogue à celle de la sérosité du lait. Son effusion sur le papier blanc y détermine une tache semblable à celle que produiroit l'huile ou la graisse, de manière que par la dessiccation, l'espace qui en est enduit devient plus consistant et demi-transparent. C'est vainement que j'ai cherché à découvrir, dans le dernier article de la queue, les glandes destinées à sa sécrétion.

En disséquant un de ces animaux vivans, je fus, par mégarde, piqué au doigt, mais le dard n'enfonça que peu profondément. Malgré le soin que j'eus de comprimer immédiatement les environs de la piqûre, qui laissa écouler un peu de sang, j'éprouvai un sentiment local assez vif de cuisson, semblable à celui qui résulte de la présence d'une épine ou d'une substance âcre. Ce léger accident se dissipa de lui-même après un quart d'heure.

A la fin de décembre 1812, je plaçai dans un bocal de verre clos, un scorpion mâle bien adulte et vigoureux avec un *stellion commun*. Ce reptile fut aussitôt dardé avec force par deux ou trois reprises. L'aiguillon du scorpion étoit tout humecté de venin. Au bout de quatre heures, je ne fus pas peu surpris de voir que la couleur cendrée du stellion passa au noir, sans que cependant sa santé en parût sensiblement altérée. Le lendemain sa robe devint d'un cendré uniforme. Je le fis piquer de nouveau, il n'en résulta aucun changement. Ces deux animaux cohabitèrent plusieurs jours dans le même vase sans chercher à se nuire.

*Explication de la planche.*

- Fig. 1. Le *scorpion roussâtre* de grandeur naturelle.  
2. Un poumon et un des feuillets qui le forment, très-grossis.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

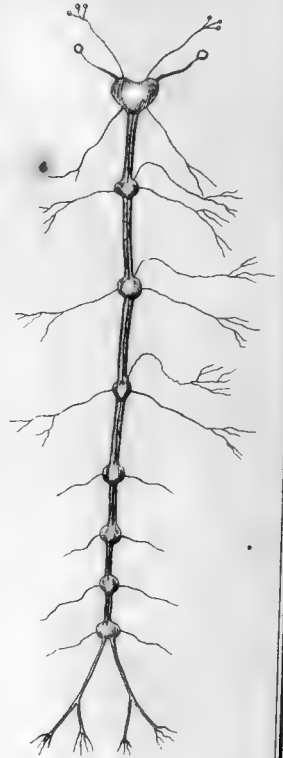


Fig. 4.

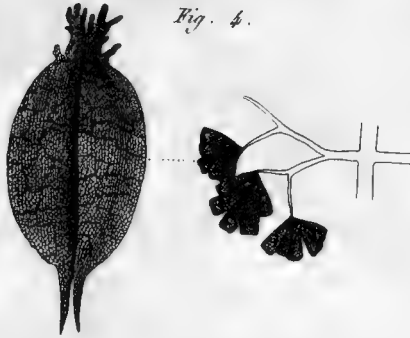


Fig. 6.

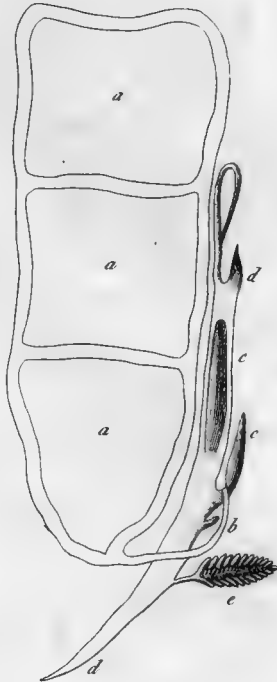


Fig. 5.



Fig. 7.

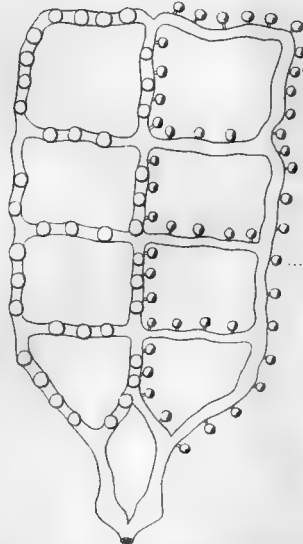
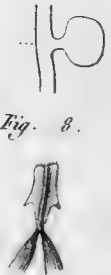


Fig. 8.





## Fig. 3. Système nerveux, grossi.

4. Le foie grossi et une portion d'une grappe de ses lobules fort grossis.
  5. Le tube alimentaire grossi.
  6. Un des organes mâles de la génération fort grossi.
    - aaa.* Les trois mailles du testicule.
    - b.* Canal déférent.
    - cc.* Vésicules spermatiques.
    - dd.* Verge.
    - e.* Petite grappe oblongue ayant l'apparence de vésicules.
  7. Ovaire grossi, d'un côté dans les premiers temps et de l'autre dans les derniers temps de la gestation, et à côté une bourse ovigère très-grossie.
  8. Pièce particulière de la vulve, très-grossie.
-

---

# OBSERVATIONS

SUR LES VARIÉTÉS

PRODUITES PAR LE CHANGEMENT DE PEAU

DANS LES LÉZARDS ET DANS LES VIPÈRES ;

PAR M. BRETON, D. M. P.

---

LES naturalistes s'accordent à reconnoître que la couleur n'est pas un caractère essentiel des espèces; cette vérité si souvent observée en Botanique et en Minéralogie semble être méconnue le plus souvent dans l'histoire des animaux.

Les reptiles surtout, et en particulier ceux qui font le sujet de ces Observations, ont presque entièrement été négligés; et si les naturalistes s'en sont occupés, c'étoit plutôt dans le but d'établir des espèces sur la moindre différence dans la couleur et dans les taches, que pour assigner de véritables caractères aux prétendues espèces qu'ils décrioient.

Je me livrois depuis quelque temps à des recherches sur le changement de peau des reptiles écailleux; comme le pays que j'habite (Grenoble) offre ces animaux en grande abondance, je fus bientôt à portée de multiplier les observations. J'étois étonné de ne jamais rencontrer dans les lieux où l'on trouve ces animaux, que des adultes des plus grandes espèces décrites; et lorsque je trouvois des petits, je les regardois comme appartenant à d'autres espèces.

Ainsi, pour le genre lézard, je n'ai jamais pu rencontrer des petits du grand lézard vert; tous ceux que j'ai vus me semblent se rapporter aux espèces décrites sous les noms de *lézard des murailles*, *des souches*, et autres petites espèces.

Mais le hasard me procura bientôt l'explication de cette absence des petits du lézard vert. Dans le nombre de ceux que j'avois recueillis, il s'en trouva plusieurs de l'espèce que l'on nomme *des souches*, sur lesquels j'aperçus les flancs et une partie du dos

tachés de noir sur un fond d'un beau vert, avec une bande d'un brun foncé et des taches rousses sur le dos, la tête et le côté des mâchoires; je crus d'abord que c'étoit une espèce nouvelle, et je ne fus détrompé que lorsque je vis quelques jours après un lézard gris de souches à peu près du même âge et prêt à changer de peau; j'enlevai facilement le vieil épiderme, et je fus très-étonné de trouver sous cette pellicule, qui étoit grise sur le dos et les flancs avec une bande plus foncée près de l'épine, et les plaques abdominales d'un blanc jaunâtre tacheté de noir, de trouver une peau d'un beau vert sur laquelle on voyait des taches noires près des flancs, une bande de taches noires sur le dos avec un point vert dans le milieu de chacune, et de plus, sur l'épine une large bande d'un gris roux avec de grandes taches noires, comme avant le changement de peau; les plaques du ventre étoient devenues bleuâtres et toujours avec des taches noires.

Je parvins à me procurer ensuite des lézards de différens âges, et je m'aperçus que ceux qui l'année précédente avoient atteint le changement que je viens de décrire, perdoient la bande rousse tachetée de noir qui se voit sur le dos, et qu'elle étoit remplacée par un fond vert encore tacheté; dans quelques-uns la bande ne disparoissoit pas entièrement.

J'ai trouvé après cela des lézards d'un vert foncé taché de points noirs ocellés sur les flancs, qui me semblent faire le passage avec ceux dont le vert est pur.

Ceux qui n'offrent plus de taches noires après un dernier changement de peau, prennent sur les côtés du col, derrière les mâchoires, une tache d'un beau bleu de Prusse, laquelle s'étend plus ou moins sur les plaques du ventre.

Comme ces Observations ont été faites dans l'ordre que je viens d'exposer, je suis obligé de revenir sur les couleurs des premiers âges.

Tout le monde sait qu'au sortir de l'œuf le petit lézard est entièrement noir; ce n'est qu'à la fin de l'année que cette couleur s'affoiblit et devient d'un gris foncé. On commence alors à apercevoir la bande spinale et celles des côtés du dos; mais au premier changement de peau, la couleur est grise avec des bandes rousses ocellées de jaunâtre d'une manière tellement irrégulière, qu'il seroit difficile de la décrire; à mesure que l'animal grandit, ce qui me paroît durer pendant plusieurs années, le gris devient plus clair, l'abdomen commence à prendre des taches noires, et au lieu du lézard des murs on a celui des souches; et comme ces ani-

maux sont plus ou moins bien nourris selon le lieu qu'ils habitent, on les trouve dans ces premiers états à différente grosseur; je n'ai pu m'assurer s'ils pouvoient faire des petits avant d'avoir acquis la couleur verte, je n'en ai jamais rencontré la couple.

Il suivroit de ces Observations, qu'il n'existe en France qu'une seule espèce de lézard, celle que Linné avoit appelée *lacerta agilis*; que le lézard des murs, celui des souches et plusieurs autres variétés détachées de ces deux espèces, ne seroient que des jeunes âges de la véritable espèce, qui est le lézard vert; je ne me suis point dissimulé que ces observations avoient besoin d'être confirmées, j'ai seulement cherché à fixer sur ce point intéressant de l'Histoire naturelle l'attention des observateurs.

J'ai cru leur donner un plus grand degré d'exactitude en y joignant ce que j'ai observé sur le genre vipère. Il y en a trois espèces décrites comme habitant spécialement notre pays; les naturalistes en décrivent jusqu'à sept, se fondant sur le nombre des plaques abdominales; j'ai cru ne devoir adopter que les espèces connues sous les noms de *bérus*, de *prester* et d'*aspis*, les autres me paroissent rentrer dans l'espèce *bérus*.

J'ai encore été à portée de recueillir et d'observer un grand nombre d'individus de ces espèces; ces animaux étant employés fort souvent dans la médecine, les pharmaciens de ce pays en font de grandes provisions.

J'avois vu dans les environs de Paris l'espèce commune (le *bérus*), et je ne la reconnoissois pas parmi celles que l'on apportoit, et que les paysans disoient être la plus commune dans les environs de Grenoble; ce ne fut que dans ces derniers temps que je crus reconnoître la même variété que j'avois vue dans la forêt de Fontainebleau.

Elle est d'une couleur grise rougeâtre, avec des taches brunes en zigzag sur le dos, et des taches noires sur les flancs; elle a deux bandes noires derrière l'occiput, ces deux petites bandes vont en divergeant de l'épine vers l'angle des mâchoires; une troisième bande noire sur le milieu de la tête semble vouloir se joindre avec celles de l'occiput vers l'angle des mâchoires; je ferai remarquer que les taches qui forment la bande du milieu du dos sont à peu près quadrilatères, et qu'elles se joignent alternativement par deux angles, en sorte que l'intervalle qu'elles laissent entre ces angles est rempli par la couleur qui fait le fond de la peau. Dans l'espèce de Fontainebleau elle est d'un gris rougeâtre,



dans celles de nos environs elle est de couleur de café au lait, et les taches sont d'un brun plus foncé.

Mais quand on voit à la fois un grand nombre de ces reptiles, les nuances de ces couleurs vont depuis le café au lait jusqu'au brun le plus foncé, en laissant néanmoins paroître les taches que l'on voit sur les espèces les plus claires; enfin, on en trouve qui sont d'un beau noir sans aucune apparence de taches; c'est alors ce qui constitue l'espèce connue sous le nom de *prester*; cela est si vrai, que j'en ai vu apporter une paire que les paysans disoient avoir prise accouplée; le mâle-étoit noir et la femelle grise.

Il arrive aussi que le fond ne change pas, et que les taches prennent des dimensions variables; ainsi, dans quelques individus, j'ai trouvé les taches des flancs très-développées, et celles de la tête réunies par leurs angles de manière à former un anneau: c'est alors l'espèce que l'on nomme *aspic*. Les paysans disent qu'elle n'est pas venimeuse, et cependant elle est munie de forts grands crochets à venin, ce qui me fait croire qu'ils ne le savent pas par expérience.

Quant au nombre de plaques et de demi-plaques, il est fort variable; j'en ai trouvé à l'abdomen depuis 147 jusqu'à 157 et 158, ce qui dépend du développement des plaques sous-maxillaires; aussi les naturalistes n'en font-ils plus un caractère.

Quant aux âges, il ne font pas moins varier la couleur de la peau dans les vipères que dans les lézards; en général, la couleur est d'autant plus foncée que l'animal est plus jeune, excepté pour les variétés qui deviennent noires ou brunes; dans ce dernier cas, plus l'animal est vieux plus il est noir.

On peut donc conclure de ces faits, qu'il n'existe en France qu'une seule espèce de vipère; que toutes celles que l'on a décrites ne sont que des variétés de la vipère commune.

Je me propose d'avoir l'honneur de présenter à la Société Philomathique, d'autres observations sur les espèces du genre couleuvre et sur les reptiles nus.

---

# RECHERCHES

## SUR LA COMBINAISON

# DE LA CRÈME DE TARTRE

### AVEC L'ACIDE BORIQUE;

PAR MEYRAC FILS,

*Membre Correspondant de la Société Philomathique.*

Mémoire lu à la Société Philomathique, dans la Séance du 22 mars 1817.

---

ON s'est beaucoup occupé de la crème de tartre rendue soluble par l'acide borique et le borax. M. Lartigue, pharmacien distingué de Bordeaux, a fait paroître un Mémoire qui a jeté un grand jour sur cette combinaison singulière. M. Thévenin, pharmacien interne à l'Hôtel-Dieu, a aussi fait des recherches sur la crème de tartre soluble. M. Vogel, Membre de l'Académie des Sciences de Munich, y a lu un travail sur l'action de l'acide borique et des borates sur le tartrate de potasse, et sur le tartrate de soude.

Depuis plusieurs mois j'ai entrepris les mêmes recherches. Plusieurs de mes observations ont déjà été consignées dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*, et dans le *Bulletin de la Société Philomathique*.

Je parlerai dans ce Mémoire, 1°. de l'action de l'acide borique sur les tartrates de potasse, des expériences qui peuvent prouver qu'il y a une véritable combinaison entre l'acide borique et une partie d'acide tartarique du surtartrate de potasse ;

2°. Des expériences propres à démontrer qu'il n'y a pas combinaison entre l'acide borique et l'acide tartarique ;

3°. De la combinaison des sous-borates et borates neutres alcalins avec les surtartrates ;

4°. De l'influence de l'eau sur la neutralité des acétates, oxalates, citrates, tartrates et borates.

*De l'action de l'acide borique sur le surtartrate de potasse.*

Tous les pharmaciens qui ont travaillé sur la crème de tartrate soluble ne sont pas d'accord sur les proportions d'acide borique les plus favorables pour rendre le surtartrate de potasse soluble. J'ai trouvé qu'un huitième de cet acide étoit la proportion la plus avantageuse pour avoir ce sel très-soluble. Plusieurs chimistes pensoient qu'il y avoit combinaison entre l'acide borique et une partie de l'acide tartarique du surtartrate. Les faits suivans me font partager leur opinion.

Une expérience faite par M. Thévenin, lui a donné des résultats qu'il a trouvés surprenans; ils m'ont, au contraire, paru très-naturels et propres à établir une preuve de combinaison entre les deux acides borique et tartarique, dans la crème de tartre soluble.

Si on verse dans une dissolution de crème de tartre soluble par l'acide borique, du tartrate neutre de potasse, il se précipite de la crème de tartre. L'acide borique uni à l'acide tartarique abandonne celui-ci pour se combiner à une partie de potasse du tartrate neutre, et donne ainsi naissance à une plus grande quantité de surtartrate de potasse qui se précipite, le borate de potasse n'étant pas en assez grande proportion pour le dissoudre en entier. Afin d'avoir plus de certitude sur cette théorie, j'ai versé dans une dissolution de crème de tartre rendue soluble par le borate de potasse, du tartrate neutre de potasse; je n'ai pas eu de précipité. Il ne paroît pas probable, d'après ces faits, que l'acide borique puisse s'unir à une partie de potasse de la crème de tartre.

Voici une expérience tendant à prouver que l'acide borique forme un sel particulier avec le surtartrate de potasse, puisque de la réunion de ces deux corps on obtient un composé qui a plusieurs propriétés étrangères et à l'acide borique et à la crème de tartre.

Si, au lieu de traiter 100 grammes de surtartrate de potasse en dissolution dans l'eau par 12 grammes 5 décigrammes d'acide borique vitrifié, on retranche les 0,5, une partie de crème de tartre se précipite, et celle tenue en dissolution dans l'eau se dépose peu à peu à mesure que la liqueur se concentre, de

manière qu'il en reste très-peu en dissolution. Si on la fait évaporer à siccité, on a une poudre grenue, semblable au surtartrate de potasse, ne pouvant se dissoudre que dans une grande quantité d'eau, et même à l'aide de la chaleur. Tandis que si à cette même crème de tartre on ajoute les 0,5 décigrammes d'acide borique, on obtient un composé dont les propriétés physiques sont différentes, et la solubilité beaucoup plus grande, puisque deux parties d'eau portées à l'ébullition suffisent pour le dissoudre. La crème de tartre ainsi préparée, lorsque sa dissolution est très-concentrée, offre l'aspect d'une dissolution gommeuse. Si on veut l'obtenir privée de tartrate de chaux, il est nécessaire de traiter la crème de tartre par le sous-carbonate de potasse, qui sature l'excès d'acide du surtartrate, et permet à la chaux de se précipiter à l'état de carbonate. On filtre, on traite ensuite la liqueur par l'acide muriatique, qui s'empare d'une partie de potasse pour former un muriate soluble, et le surtartrate se précipite, entraînant avec lui du muriate. Aussi doit-on laver plusieurs fois le précipité de crème de tartre pour l'avoir pur. En le traitant ensuite (après l'avoir séché) par le huitième de son poids d'acide borique, on a une crème de tartre soluble très-belle, jouissant des propriétés suivantes : d'un beau blanc, d'une saveur très-acide, donnant par l'évaporation lente sous une cloche renfermant de la chaux, des petits cristaux dont la forme m'a paru être rhomboïdale; soluble dans deux fois son poids d'eau bouillante; précipitée de ses dissolutions aqueuses par l'alcool à 40 degrés, en donnant un précipité visqueux d'un vert d'eau, qui devient blanc et solide après avoir été traité plusieurs fois par de l'alcool concentré. L'éther acétique agit de la même manière; l'éther sulfurique est sans action, ce qui tient à son peu d'affinité pour l'eau. La crème de tartre soluble dissoute dans de l'alcool à 25 degrés, et soumise à la distillation, n'a donné que de l'alcool, ce qui établit une preuve que cet acide forme avec la crème de tartre une véritable combinaison.

Une dissolution de crème de tartre soluble mise au pôle négatif d'une pile a été décomposée; l'acide borique et une partie d'acide tartarique se sont portés au pôle positif, et une petite quantité de crème de tartre s'est précipitée dans la dissolution qui étoit au pôle négatif. Effet dû à la quantité d'acide borique qui a passé à l'autre pôle avec l'acide tartarique, et dont la quantité étoit plus grande en proportion que celle de l'acide tartarique, qui est en bien plus grande quantité dans la crème de

tartre. J'ai fait évaporer sous une cloche, à l'aide de la chaux, ces deux acides séparés par la pile; j'ai eu des cristaux si petits, que je n'ai pu en déterminer la forme. Ils m'ont paru n'être que de l'acide borique. Il seroit nécessaire de soumettre de grandes quantités de crème de tartre soluble à l'action de la pile; dans ce cas on pourroit parvenir à avoir des quantités d'acides propres à donner des formes distinctives. Jusque-là il me paroît difficile de porter un jugement certain pour savoir si deux acides attirés au pôle positif sont combinés. Ce que je ne crois pas.

J'ai fait dissoudre dans une certaine quantité d'eau 16 grammes d'acide tartarique. J'y ai ajouté un gramme d'acide borique. La dissolution opérée à une douce chaleur, je l'ai soumise à une évaporation lente. Après plusieurs évaporations, j'ai obtenu 0,98 d'acide borique. Il n'y a eu que deux centièmes de perte, qui sont restés dans les eaux-mères tenant en dissolution l'acide tartarique.

J'ai essayé de traiter le mélange de ces deux acides par les alcalis, pour avoir les sels et les faire cristalliser. Mais ils forment avec les bases des sels si solubles, qu'on ne peut avoir des cristaux. Avec les oxides métalliques des composés insolubles, après avoir traité la crème de tartre soluble par l'acétate de plomb, j'eus un précipité de borate et tartrate de plomb; après en avoir fait un mélange, je l'exposai à la chaleur pour le priver d'humidité. Au moment où il n'y en eut plus, je vis le papier qui le contenoit s'agiter; les molécules se dressèrent, présentèrent la forme de petites aiguilles, et furent lancées de toutes parts. Je voulus, en fixant le papier qui étoit dans une agitation continue, empêcher la poudre d'être projetée; j'y parvins en l'éloignant du contact de la chaleur. J'attribue ce phénomène à l'état électrique de ces deux sels, qui, se trouvant le même, cause la répulsion.

On a aussi préparé et on prépare encore dans les pharmacies de la crème de tartre soluble par le borax. Dans ces circonstances, il se forme du tartrate de soude et de potasse un composé de tartrate acidule et d'acide borique, comme l'a fait connaître M. Thenard (tome troisième). L'excès d'acide du tartrate de potasse enlève la soude au sous-borate, s'unit à elle, forme un tartrate de soude, et le surtartrate devient tartrate acidule. L'acide borique, déplacé de sa base par l'acide tartarique, s'unit, ou au tartrate acidule, ou au tartrate neutre; ce qu'on ne sauroit affirmer. Cette crème de tartrate ainsi préparée, demande pour

sa dissolution parfaite au moins le sixième de son poids de sous-borate. Elle a un aspect d'un beau blanc, sa saveur est acide, mais agréable; elle donne, et par l'alcool et par l'éther acétique, les mêmes résultats que la crème de tartre soluble par l'acide borique. Elle est plus soluble que la première. Sa dissolution, placée au pôle négatif de la pile, a été décomposée; les deux acides se sont portés au pôle positif sans laisser de précipité dans le tube placé au fil négatif. Il est facile d'expliquer la solubilité de cette crème de tartre; mais les borates neutres alcalins jouissent aussi de la propriété de rendre le surtartrate de potasse soluble: peut-on dire alors que ce soit exclusivement à la neutralisation d'une certaine quantité d'acide tartarique, qu'est due la solubilité de la crème de tartre? En effet, si on traite 36 parties de crème de tartre par six parties de borate neutre alcalin, on a une crème de tartre très-soluble jouissant de presque toutes les propriétés des précédentes, donnant par la pile, l'alcool et l'éther acétique, les mêmes résultats que la crème de tartre obtenue par le sous-borate. J'ai observé qu'après avoir été évaporée à siccité, elle se réduisoit en pâte. Mais en la laissant exposée à l'air, elle reprenoit bientôt son premier état blanc et pulvérulent. Depuis deux mois, j'en ai exposé au contact de l'air dans une soucoupe: après avoir été réduite presque à l'état liquide, elle l'a perdu pour prendre l'état sec, qu'elle conserve encore sans avoir subi la moindre altération. Cette propriété d'attirer dans le principe l'humidité de l'atmosphère, lui vient probablement des borates neutres alcalins, qui présentent ces caractères; ce qui avoit induit en erreur plusieurs chimistes, qui, après avoir observé que ces sels, à leur premier contact avec l'air, lui enlevoient de l'eau, n'ayant pas poussé plus loin leurs recherches, avoient avancé que les borates neutres alcalins étoient déliquescens.

Ces borates, mêlés aux nitrates, hydro-chlorates, etc., leur communiquent aussi la propriété d'attirer dans le principe l'humidité de l'atmosphère.

J'ai fait passer dans des dissolutions de ces trois crèmes de tartre du gaz acide carbonique; elles n'ont éprouvé aucune action.

*Action de l'eau sur la neutralité des acétates, tartrates, oxalates et citrates alcalins.*

M. Chevreul a observé qu'ayant uni à de la potasse dissoute dans un peu d'eau, environ une fois et demie plus d'acide butyrique

qu'il n'en falloit pour la neutraliser, il avoit obtenu un liquide dont l'action sur un papier de tournesol se bornoit à le faire passer au pourpre (1).

Il a conclu de là que la potasse ou le butirate de potasse neutre attiroit plus fortement la quantité d'acide en excès; que cette quantité n'étoit attirée que par l'alcali du tournesol; et ce qui l'a confirmé dans cette opinion, c'est que la solution de butirate avec son excès d'acide ne décomposoit pas, à la température ordinaire, des cristaux de carbonate de potasse qu'on jetoit dedans. Mais ce qui prouve maintenant l'influence de la masse de l'eau sur ce résultat, c'est qu'en ajoutant suffisamment de ce liquide au butirate, la liqueur acquéroit la propriété de rougir fortement le tournesol, parce qu'alors l'action de la potasse ou du butirate neutre sur l'excès d'acide affoibli par l'action de l'eau, ne s'exerçoit plus avec une intensité suffisante pour s'opposer à ce que l'acide butirique s'emparât de tout l'alcali du tournesol. Il a observé de plus, que la liqueur, étendue, décomposoit avec effervescence le carbonate de potasse cristallisé.

L'acide acétique, combiné aux bases alcalines, m'a donné les mêmes résultats. Cet acide, comme l'a observé M. Chevreul, a plusieurs rapports avec l'acide butirique, par la manière dont il se comporte au feu, et avec les bases salifiables.

J'ai pris une dissolution concentrée de potasse, j'y ai versé de l'acide acétique concentré : un papier de tournesol rougi, plongé dans cette combinaison, a passé au bleu. J'ai ajouté de l'eau à cette dissolution; le papier de tournesol a repris sa teinte primitive rouge : ce fait est analogue à l'observation de M. Chevreul sur les butirates.

L'acide citrique combiné aux bases salifiables jouit des mêmes propriétés; si on verse dans une dissolution concentrée de sous-carbonate de potasse de l'acide citrique, on a un composé qui rappelle au bleu un papier de tournesol rougi. Par l'addition de l'eau, le papier passe au rouge; si on le fait sécher, il redevient bleu.

L'acide oxalique, uni aux bases salifiables, donne aussi les mêmes résultats; des caractères acides lorsque les sels sont en dissolution dans l'eau, et alcalins lorsqu'ils sont en partie privés d'eau.

---

(1) Ce chimiste va s'occuper d'un Mémoire sur l'influence de l'eau sur les sels.

Ces trois sels végétaux, mêlés aux sulfates, nitrates et hydrochlorates, forment des sels doubles, jouissant des propriétés alcalines lorsque les dissolutions sont concentrées, et acides lorsqu'elles sont étendues dans une certaine quantité d'eau.

Si on traite une dissolution concentrée d'acide tartarique, par une dissolution concentrée de potasse, on obtient un sel qui jouit des propriétés alcalines, et qui devient acide par l'addition d'une certaine quantité d'eau.

Ce qui m'a paru assez remarquable, c'est que si l'on traite ce tartrate de potasse par le quart de son poids d'acide borique, ces propriétés restent les mêmes. On a un sel très-soluble, donnant des propriétés acides lorsqu'il est en dissolution dans l'eau, et alcalines lorsqu'il en est en partie privé.

J'ai traité une dissolution concentrée de borate de potasse par le sixième de son poids d'acide tartarique, j'ai eu un sel rougissant fortement le tournesol dans son état de concentration, et le rappelant au contraire au bleu lorsqu'il étoit en dissolution dans une certaine quantité d'eau. Ce sel double est moins soluble que le précédent; il cristallise en rhomboïdes; les dissolutions de ces deux sels, soumises à la distillation, n'ont laissé passer que de l'eau sans acide borique, ce qui prouve que cet acide forme une véritable combinaison avec ces deux sels. Mais si on traite, soit le tartrate de potasse, soit le borate de potasse, par une plus grande quantité d'acide que celle indiquée plus haut, dans ce cas, il passe à la distillation de l'acide borique, entraîné par la vapeur d'eau. L'alcool distillé sur ces sels n'enlève l'acide borique, qu'il a la propriété de dissoudre, que lorsqu'on passe les proportions indiquées.

*Action de l'eau sur les combinaisons de l'acide borique avec les alcalis.*

Si on met l'acide borique en contact avec une dissolution concentrée de potasse, on a un sel qui fait passer au rouge le papier de tournesol; si on ajoute de l'eau à cette combinaison, elle devient alcaline, et fait passer au bleu le papier de tournesol rougi. Si on verse, dans une dissolution concentrée de borate de potasse, de l'eau tenant en dissolution du surtartrate de potasse, il résulte de l'union de ces deux liqueurs, donnant, prises séparément, des caractères acides, un composé qui jouit des propriétés alcalines : une eau légèrement acidulée, mise en contact



avec les dissolutions concentrées de borate, donne aussi les mêmes résultats. Les dissolutions peu concentrées des borates peuvent donc absorber une certaine quantité d'acide, sans que leurs caractères changent, puisque ces sels acides, dans leur état de concentration, devenant alcalins par l'addition d'une eau acide, rougissent encore le tournesol lorsqu'on porte leur dissolution à un certain degré de concentration; mais il faut que l'eau que l'on ajoute ne contienne que très-peu d'acide.

Les borates alcalins mis en contact avec les nitrates, sulfates, hydro-chlorates alcalins, ne perdent pas leurs propriétés.

Le sulfate neutre de soude, évaporé dans une eau colorée par la teinture de tournesol, ne lui a fait éprouver aucune altération et a donné une poudre bleue; j'y ai versé quelques gouttes d'une dissolution neutre de nitrate de potasse, le sel a pris une teinte rouge; je l'ai étendu d'eau, il a repris sa couleur bleue; comme le mélange des borates avec les autres sels, il conserve, avec les sulfates et muriates alcalins, les propriétés alcalines lorsqu'ils sont en dissolution dans l'eau, et les propriétés acides lorsqu'ils sont privés de ce liquide. Cette propriété que donnent les nitrates, ils n'en jouissent pas eux-mêmes; il faut qu'ils soient mêlés à d'autres sels pour la manifester.

---

# M É M O I R E

Sur une Source près du village de Feslau dans le voisinage de Baaden en Allemagne, d'où il sort une grande quantité de gaz azote;

PAR LE CHEVALIER MARSIGLI LANDRIANI.

(Extrait del *Giornale di Fisica*, etc., tome IX, pag. 115.)

PAR M. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

---

L'AUTEUR ayant eu occasion de visiter les environs du village de *Feslau* pour en examiner le sol, fut très-surpris de voir sortir d'une source qui étoit au pied de la colline qui domine ce village, une très-grande quantité de bulles d'air, sans que l'eau de cette fontaine eût aucune saveur, ni que l'atmosphère qui l'environne ait aucune odeur sulfureuse. Le lit de la source est formé d'un amas de la brèche calcaire qui forme la colline. L'eau n'a aucune saveur, et est très-limpide : de sorte que le gaz ne peut être de l'acide carbonique, de l'hydrogène sulfuré, ni même de l'hydrogène carburé, puisque ce gaz est toujours produit par la décomposition d'une grande quantité de substances végétales, ou la décomposition du charbon fossile, etc., ce qui trouble constamment la transparence de l'eau qui contient de ce gaz. L'auteur crut alors que ces bulles étoient dues à quelque gaz développé par les pyrites martiales qui se trouvent dans cette colline, ou du gaz azote dont il ne pouvoit assigner la présence; quoiqu'il sût que le professeur Giobert avoit trouvé près de Coni une source imprégnée de ce gaz, il ne pouvoit pas se faire une idée des moyens que la nature peut employer pour le développer des pyrites martiales sans le secours de quelque feu souterrain, dont on ne trouve aucune trace dans cette colline.

Le gaz ne trouble pas l'eau de chaux, et ne rougit pas la teinture de tournesol. Il n'est pas absorbé par la potasse en dissolution. Il n'est pas inflammable, même quand on le mêle à l'oxigène, ne noircit pas l'argent, ne se dissout pas dans l'eau, etc.;

il

il n'entretient pas la respiration et ne peut servir à la combustion des corps. Ce gaz ne peut donc être, à ce que pense l'auteur, que du gaz azote; et voici comment il croit pouvoir en expliquer l'origine (1).

La colline qui domine la ville et le territoire de Baaden, contient beaucoup de substances sulfureuses de toute espèce, comme le prouve le gaz hydrogène sulfuré des eaux thermales de ces environs; ces substances peuvent facilement décomposer l'air atmosphérique qui s'infiltré par les crevasses nombreuses de cette colline, et se trouve en contact avec les matières sulfureuses qui peuvent alors dégager une grande quantité d'azote. Sans recourir à d'autres exemples, pour prouver que l'air atmosphérique pénètre par des voies cachées dans l'intérieur des montagnes, et en sort ensuite avec impétuosité, l'auteur cite les collines du lac Lugan, dont parle de Saussure dans son voyage des Alpes (2), d'où l'air sort du sol en si grande quantité, qu'il éteint les lumières que l'on présente aux fissures. Maintenant, l'auteur pense que si l'air atmosphérique introduit par les fissures de la montagne, trouve des substances susceptibles d'absorber le gaz oxygène, comme les substances sulfureuses, le résidu sera de l'azote qui, s'accumulant peu à peu dans cette cavité, en sort ensuite par les conduits où il trouve moins de résistance, comme dans le fond de la source composé de morceaux incohérents, qui laissent un libre passage au fluide élastique; et comme ce gaz résulte de la décomposition de l'air atmosphérique et de l'absorption de l'oxygène, il doit se dégager aussi du calorique; ce qui explique pourquoi l'eau de la source dont il parle ne gèle jamais, quoiqu'elle ne contienne aucune substance susceptible d'en empêcher la congélation... Les bulles qui se dégagent ne sont pas de l'azote pur, mais se trouvent mêlées d'un peu d'air atmosphérique.

L'auteur a communiqué son observation au D<sup>r</sup> Schenck, médecin des bains, qui lui a rapporté les résultats avantageux que l'on observe dans plusieurs cas, sur les malades qui respirent cet air imprégné d'azote.

(1) Gimbernat annonça avoir trouvé de l'azote sulfuré dans l'eau d'Aix-la-Chapelle; son opinion ne fut pas reçue. Il paroît que ces eaux contiennent de l'azote et de l'hydrogène sulfuré. (Brugn.)

(2) *Voyage dans les Alpes*, tome III, édit. in-4<sup>o</sup>, chap. XVIII, pag. 209 et suivantes.

---

---

## ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES

### QUI DOIVENT COMPOSER LE GENRE *BARKHANSIA*;

PAR N. A. DESVAUX.

---

QUELQUE peu important que paraisse être un travail, s'il est fait de manière à perfectionner un point de la science, il a toujours un intérêt quelconque, et il est nécessaire de tenir compte des observations qu'il peut contenir, toutes les fois qu'elles ajoutent à nos connoissances; c'est ce qui peut faire regarder la réunion des espèces du petit groupe composant le genre *Barkhansia*, comme utile à faire connoître, d'autant plus qu'elle n'a pas encore été présentée, et que l'examen qui en a été fait par nous a donné lieu de relever quelques erreurs commises par les auteurs qui ont parlé de certaines barkhansies.

Le caractère du genre *barkhansia* est simple: il diffère du *crepis* par son aigrette (calice aigrettoïde) qui est portée par un long prolongement du péricarpe, ce qui a fait dire que cette aigrette étoit stipitée, lorsqu'il étoit rigoureusement vrai de dire, *péricarpe filiforme au sommet*. Moench, qui le premier a fait usage de ce caractère, sans être le premier qui l'ait reconnu, a eu d'autant plus de raison de l'employer, que bien examinées, les plantes que renferme le genre *barkhansia* ont quelque chose de caractéristique dans le port, qui les éloigne des crépis. Le caractère de la végétation ne doit nullement être négligé, surtout si l'on s'occupe des rapports naturels; et même il arrive quelquefois que ce caractère de végétation oblige de négliger quelques différences qui, dans d'autres cas, deviennent caractéristiques. S'il y a un caractère de végétation différent, au contraire, souvent un examen attentif fait observer un caractère diagnostique utile pour établir une distinction que réclamoit une association hétérogène. Pour donner en ce moment des exemples qui justifient cette assertion, exemples pris même dans la famille de plantes dont nous examinons un groupe en ce moment, nous dirons qu'il arrive quelquefois que le réceptacle des fleurs de certaines semi-

flosculeuses est pourvu de sortes de paillettes, tandis que toutes les espèces congénères manquent de ce caractère; c'est ce qui a fait, par exemple, que Scopoli a placé dans le genre *andryala* (*andryala chondrilloïdes*) une espèce qui a tous les caractères de végétation du crépis; cette même plante a été regardée comme du genre *hieracium* (*H. fœniculaceum*, Wulf.) par Wulfen; enfin Brignoli ne négligeant pas, comme ses prédécesseurs, le caractère de végétation, a bien vu que cette plante étoit mal classée; mais au lieu de la rapporter à son genre naturel, le crépis (1), il en a fait son genre *Berinia* (*B. andryaloïdes*). En donnant, comme l'a fait Brignoli, de l'importance à ce même caractère, il faudroit que la *barkhansia* fétide formât un genre distinct; car elle est au genre *barkhansia*, ce que la *berinia* est au crépis; nous l'avions même établi sous le nom d'*elerum* (fetidier); mais l'examen du caractère distinctif ne nous a pas paru assez prononcé pour l'employer de préférence au caractère de végétation; nous avons même observé sur d'autres plantes de la même section, que l'on regarde comme ayant le réceptacle nu, ces espèces de paillettes, qui deviennent très-peu apparentes lorsque le développement de la plante est complet et que le réceptacle est desséché.

Ces observations tendent à prouver que pour la distribution des semi-flosculeuses ou chicoracées, on ne doit pas employer comme caractère primaire, celui du réceptacle nu ou paléacé, et que M. Decandolle a bien fait dans sa Flore française, et M. Gochnat dans sa Revue des Chicoracées, de prendre pour caractère de première classe les aigrettes simples ou plumeuses.

On doit éloigner du genre *barkhansia* la plante nommée *crepis leontodontoides* par Allinoni, et que M. Decandolle y a rapportée (*barkhansia leondon*), parce que, bien que Willdenow lui attribue une aigrette stipitée, cette aigrette est réellement sessile, et de plus, le port de cette espèce la rejette dans le genre *crepis*.

Nous avons vérifié que le *crepis macrophylla* de M. Desfontaine est la même chose que le *C. scariosa* de Willdenow, dont Linné avoit fait la variété  $\beta$  de son *crepis vesicaria* qui, de même que

---

(1) CREPIS chondrilloïdes, Nob. *Andryala chondrilloïdes*, Scop. Fl. Carn., éd. 2; t. LII. *Hieracium fœniculaceum*, Wulf. in Jam. Coll. *Berinia Andryaloïdes*, Brignoli, Fasc. Pl. rar., pag. 50. C. perennis, hirta, caule erecto, ramoso, ramis strictis, involucri incanis, foliis pinnatifidis laciniis linearibus, filiformibus. *Habitat* in Carinthia.

le précédent, rentre dans le genre *barkhansia*. Nous avons supprimé l'espèce nommée par M. Merat *barkhansia ciliata*, parce qu'elle est la même que celle connue sous le nom de *B. taraxacifolia*.

#### BARKHANSIA.

*Involucrum* imbricatum involucellatum aut foliolis inferioribus laxis; *receptaculum* nudum favosumque; *achenium* apice attenuatum; *calix* papposoïdes setosus.

#### \* *Involucellum distinctum scariosum.*

1. *B. rubra*, Moench (*crepis rubra*, L.); annua; subpubescens; caule basi ramoso, ramis simplicibus strictis; foliis radicalibus runcinato-lyratis, caulinis sessilibus sagittatis dentatis; involucris hispidis, involucello subpatente. Floribus (roseis) solitariis. *Habitat* in Europa australi.

2. *B. alpina*, Moench (*crepis alpina*, L.); annua, cinereo pubescens; caule ramoso ramis elongatis simplicibus subpatentibus; foliis ovatis acutis basi cordato-sagittatis sessilibus; involucrum hirtum, involucellum sub-farinosum scariosum. *Habitat* in Alpibus Galliae australis.

3. *B. macrophylla*, Nob. (*crepis vesicaria*,  $\beta$  L., *crepis macrophylla*, Desf., *crepis scariosa*, Willd.) perennis; caule elato aspero sub-corymboso, foliis inferioribus lyratis, annulatis, superioribus lanceolatis dentatis; involucello membranaceo-scarioso laxo, foliolis concavis latissimis. *Habitat* in Gallia australi et in Barbaria.

*Obs.* La plante de M. Desfontaine nous a paru un peu plus robuste, les feuilles supérieures un peu plus sagittées, mais cela tient à la localité où elle a crû, et à la force de végétation.

4. *B. vesicaria*, Nob. (*crepis vesicaria*, L.) pubescens; foliis ovato-oblongis, runcinato-dentatis, superioribus subpinnatifidis externis bracteiformibus, involucellum paucifoliolum, scariosum, foliolis oblongis. *Habitat* in Oriente.

#### \*\* *Involucellum conforme.*

5. *B. hispidula*, Nob. (*crepis hispidula*, Delille), perennis; caule scaposo basi hirta apice subramoso; foliis lanceolato-runcinatis subglabris; involucro ciliato, involucello subadpresso. *Habitat* in Ægyptia.

6. *B. ruficoma*, Nob. perennis; caule sub ramoso, foliis sub-pinnatifidis caulinis (2—3) linearibus; involucrem simplex, foliolis sub coalitis, involucello patente; calicibus rufis. *Habitat* in America boreali.

*Obs.* cette plante se rapproche de l'urospermum, mais elle en diffère par son involucelle; peut-être forme-t-elle un genre.

7. *B. foetida*, Dec. (*crepis foetida*, L.); perennis; cinerescens, caule ramoso; foliis runcinatis, laciniis rhomboïdalibus, involucrellis subnullis; involucre cinereis, receptaculo paleaceo. *Habitat* in Europa.

8. *B. setosa*, Dec. (*crepis setosa*, Hall. fil., *crepis hispida*, Walds., *crepis pungens*, Desf.); hirta, ramosa, divaricata; foliis sub-pinnatifidis, superioribus sessilibus sagittatis, basi pectinatis; involucre, hirta, involucello sub appresso. *Habitat* in Europa.

9. *B. laevis*, Nob. (*crepis bellidifolia*, Loisel); perennis; caule glabro, basi inflexo, ramoso, foliis glabris lyratis obtusis, superioribus oblongis, spatulatis, obtusis; involucrellis paucifoliolis adpressis. *Habitat* in Corsica.

*Obs.* Il étoit nécessaire de ne pas laisser subsister le nom de *bellidifolia*, lorsque les feuilles sont réellement lyrées.

10. *B. suffreniana*, Dec. (*crepis bellidifolia*, Lois. not) annua? hirsuta ramosa erecta; foliis inferioribus spatulatis aut lyratis ciliatis, involucre cinereo, involucello adpresso.

11. *B. intybacea*, Dec. (*crepis intybacea*, Brot); perennis; caule ramoso; foliis obovatis oblongis dentatis glabris, involucello sub-patente. *Habitat* in Lusitania.

12. *B. taraxacifolia*, Dec. (*crepis taraxacifolia*, Thuil. *C. taraxacoïdes*, Desf., *C. taurinensis*, Balb., *C. dioscoridis*, W. Encl. syn., *C. taraxacifolia*, W., *barkhansia ciliata*, Merat); perennis, scabra, ramosa, elata; foliis retroflexo-runcinatis, involucrellis patentibus. *Habitat* in Gallia.

13. *B. apargioïdes*, Nob. (*crepis apargioïdes*, W., *hieracium stipilatum*, Jacq.); perennis, ramosa; caule monophyllo; foliis lanceolato-obovatis dentatis glabris, caulinis linearibus, pedunculis involucre que hispida. *Habitat* in pratis sub Alpinis.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

JOURS.	THERMOMÈTRE EXTÉRIEUR CENTIGRADE.			BAROMÈTRE MÉTRIQUE.			THERM. INT. A MIDI.
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	
	<i>heures*</i>	<i>heures*</i>		<i>heures* mill.</i>	<i>heures* mill.</i>	<i>mill.</i>	
1	à midi. +10°60	à 4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> m. + 4°25	+10,60	à 10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> s... 756,02	à 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m... 753,52	754,30	11°4
2	à 3 s. +12,75	à 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> m. + 5,75	+10,90	à 10 s... 757,32	à 3 s... 756,12	756,60	10,9
3	à 3 s. +13,00	à 4 m. + 5,75	+12,00	à 9 m... 757,46	à 6 s... 755,80	756,72	11,0
4	à 3 s. +17,25	à 4 m. + 4,25	+16,25	à 10 s... 761,00	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 756,82	758,22	12,5
5	à midi. +18,25	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 8,75	+18,25	à 9 m... 763,32	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 762,00	763,00	13,5
6	à 3 s. +19,10	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 6,90	+18,25	à 9 m... 764,00	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 762,64	763,52	14,5
7	à 5 s. +23,50	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 8,25	+20,25	à 7 m... 764,04	à 9 s... 759,00	762,62	15,7
8	à 3 s. +24,50	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. +10,25	+24,25	à 7 m... 757,74	à 11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> s... 754,10	756,20	16,9
9	à midi. +22,75	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s. +10,50	+22,75	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 752,64	à 3 s... 751,12	751,88	17,1
10	à 3 s. +14,40	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 8,50	+13,10	à 7 m... 750,88	à 9 s... 748,60	750,34	15,1
11	à 9 m. +11,75	à 4 m. + 7,00	+11,25	à 10 s... 752,30	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 747,90	751,04	14,4
12	à midi. +15,50	à 9 m. + 8,70	+15,50	à 9 s... 751,40	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 748,88	750,12	14,5
13	à midi. +15,50	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 5,60	+15,50	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 757,88	à 9 s... 755,24	757,80	14,7
14	à 3 s. +16,40	à 4 m. + 5,50	+16,00	à 10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> s... 756,44	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 754,88	755,94	14,4
15	à midi. +17,50	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 4,75	+17,50	à 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s... 759,12	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 756,50	757,52	14,8
16	à 3 s. +16,75	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 7,00	+16,25	à 9 m... 759,14	à 9 s... 757,00	758,00	14,6
17	à 3 s. +20,25	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 9,25	+19,75	à 9 m... 756,90	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s... 754,50	756,80	15,6
18	à 3 s. +22,60	à 4 m. +11,75	+20,00	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 751,96	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s... 747,00	749,28	16,0
19	à midi. +18,50	à 9 s. +12,75	+18,50	à 9 s... 747,72	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 745,80	746,12	16,6
20	à midi. +21,00	à 4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> m. + 9,75	+21,00	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 748,48	à 6 s... 746,20	748,12	17,0
21	à midi. +17,60	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 7,75	+17,60	à 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 751,88	à 6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s... 749,70	751,40	15,5
22	à midi. +15,10	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 7,50	+15,10	à 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> s... 750,70	à 3 s... 749,50	749,50	14,7
23	à midi. +18,25	à 4 m. + 4,75	+18,25	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 750,00	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s... 747,26	749,08	15,2
24	à midi. +17,10	à 4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> m. + 7,50	+17,10	à midi... 749,12	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 746,96	749,12	15,5
25	à 3 s. +16,25	à 4 m. + 8,75	+14,75	à 4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> m... 744,50	à 10 s... 741,32	742,62	14,2
26	à 3 s. +15,25	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 8,75	+13,75	à 9 s... 745,28	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 741,84	743,18	14,0
27	à midi. +17,62	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. + 8,75	+17,60	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s... 751,51	à 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m... 741,64	749,32	14,6
28	à 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m. +15,10	à 4 m. + 5,75	+13,50	à 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s... 752,54	à 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s... 751,92	752,48	14,5
29	à midi. +17,00	à 4 m. + 9,40	+17,00	à 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> s... 752,32	à 5 s... 751,64	751,86	15,5
30	à 2 s. +14,00	à 4 m. + 8,75	+13,40	à 9 s... 757,50	à 4 m... 753,24	755,62	15,8
31	à midi. +13,40	à 4 m. + 6,50	+13,40	à 7 m... 757,42	à 10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> s... 755,68	757,04	14,1
Moyennes.	+17,07	+ 7,62	+16,43	754,47	751,75	753,40	14,5

## RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure.....	764°04	le 7
Moindre élévation du mercure.....	741,32	le 25
Plus grand degré de chaleur.....	+24°60	le 8
Moindre degré de chaleur.....	+ 4,25	le 1
Nombre de jours beaux.....	16	
de couverts.....	16	
de pluie.....	15	
de vent.....	31	
de gelée.....	0	
de tonnerre.....	1	
de brouillard.....	5	
de neige.....	0	
de grêle.....	1	



# A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

MAI 1817.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE.		
				LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
				1	66	N.-O.
2	64	N.		<i>Idem.</i>	Très-nuageux.	Pluie à 5 h.
3	54	<i>Idem.</i>		<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	Beau ciel.
4	50	O.		Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Couvert.
5	51	<i>Idem.</i>		<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	Légers nuages.
6	54	N.-E.		Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.	Beau ciel.
7	56	E.-N.-E.		Beau ciel.	<i>Idem.</i>	Légers nuages.
8	40	S.	D.Q. à 3h 44'm.	Nuageux, léger brouil.	Légers nuages.	Nuageux.
9	58	S.-O.		Très-nuageux.	Très-nuageux.	Pluie.
10	84	O.-S.-O.		Pluie fine.	Pluie fine.	<i>Id.</i> , par intervalles.
11	74	O.		Pluie avant le jour.	Pluie par intervalles.	Couvert, grêle à 2 h.
12	60	S.-O.		Pluie fine.	Nuageux.	Pluie par intervalles.
13	53	<i>Idem.</i>		Nuageux.	<i>Idem.</i>	Nuageux.
14	57	<i>Idem.</i>	Lune apogée.	<i>Id.</i> , pl. ay. le jour.	Très-nuageux.	<i>Idem.</i> , pluie à 3 ½ h.
15	57	<i>Idem.</i>		Nuageux.	Couvert.	Beau ciel.
16	58	E.-N.-E.	N.L. à 7h. 9'm.	Couvert, brouillard.	<i>Idem.</i>	Couvert.
17	48	E.		Nuageux.	Beau ciel.	Nuageux.
18	82	S.-E.		Couvert, <i>pluie.</i>	Pluie par intervalles.	Beau ciel.
19	83	S.		Pluie abondante.	<i>Idem.</i>	Nuageux.
20	66	<i>Idem.</i>		Légers nuages.	Nuageux, pl. à 10 h.	Pluie, tonnerre.
21	62	S.-O.		Couvert.	Quelques éclaircis.	Pluie par intervalles.
22	63	<i>Idem.</i>		Très-nuageux, <i>pluie.</i>	Très-nuageux.	Nuageux.
23	55	S.		Nuageux.	<i>Idem.</i>	Couvert.
24	62	O.	P.Q. à 0h 56'm.	Pluie avant le jour.	<i>Idem.</i>	Petite pluie à 5 h.
25	80	S.		Pluie fine.	Pluie par intervalles.	Pluie par intervalles.
26	72	<i>Idem.</i>		Couvert.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
27	64	S.-S.-O.		Couvert, pluie à 9 h.	Très-nuageux.	Nuageux.
28	70	S.-O.		Nuageux.	Pluie fine.	Pluie, par intervalles.
29	58	O.	Lune périgée.	Couvert.	Couvert.	<i>Idem.</i>
30	76	N.	P.L. à 3h 30's.	<i>Idem.</i> , petite pluie.	<i>Idem.</i>	Couvert.
31	52	N.-O.		Quelques éclaircis.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>

Moyen. 62

## RÉCAPITULATION.

	N.....	3
	N.-E.....	1
	E.....	3
Jours dont le vent a soufflé du	S.-E.....	1
	S.....	7
	S.-O.....	8
	O.....	6
	N.-O.....	2

Thermomètre des caves { le 1<sup>er</sup>, 12°, 104 } centigrades.  
 { le 16, 12°, 097 }

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 68<sup>mm</sup>70 = 2 p. 6 lig. 4 dixièmes.

---

## NOTE SUR LA THORINE, NOUVELLE TERRE.

---

EN examinant la composition de la gadolinite de Korarvet durant l'été de 1815, Berzelius obtint, dans une de ses analyses, une substance particulière qui possédoit des propriétés différentes de celles des autres terres; il n'en parla point alors, parce qu'il en avoit une trop petite quantité à sa disposition; il l'a retrouvée en 1816, en analysant le *deutofluat* de cérium et le fluat double de cérium et d'yttria, qu'on rencontre à Finbo, dans le voisinage de Fahlun. Il l'a séparée de ces minéraux par des opérations que nous ne rapporterons pas ici.

Il la range parmi les terres, quoiqu'il regarde, avec tous les chimistes, comme autant d'oxides métalliques, les bases salifiables qu'on peut, pour plus de clarté, continuer à diviser en alcalis, en terre et en oxides métalliques proprement dits. Le savant Suédois propose de donner à la nouvelle terre le nom de *thorine*, dérivé de celui *Thor*, dieu des anciens Scandinaves, pour rappeler la contrée où elle a été découverte.

La thorine n'entre point en fusion au chalumeau. Fondue avec le borax, elle donne un verre transparent, qui étant exposé à la flamme extérieure, devient opaque et laiteux. Fondue avec le phosphate de soude, elle donne une perle transparente, elle est infusible avec la soude; imbibée d'une solution de cobalt, elle prend une teinte de brun, tirant sur le gris.

La thorine diffère des autres terres par les propriétés suivantes:

De l'*alumine*, par son insolubilité dans l'hydrate de potasse; de la *glucine*, par la même propriété; de l'*yttria*, parce qu'elle a une saveur purement astringente et qui n'a rien de doux, et de plus par la propriété dont jouissent ses dissolutions, d'être précipitées par l'ébullition, quand elles ne contiennent pas un trop grand excès d'acide.

Elle diffère de la zircone par les propriétés que voici : 1°. après avoir été chauffée jusqu'au rouge, elle est encore susceptible d'être dissoute par les acides. 2°. Le sulfate de potasse ne la précipite point de ses dissolutions, tandis qu'il précipite la zircone des dissolutions qui contiennent même un excès considérable d'acide. 3°. La thorine est précipitée par l'oxalate d'ammoniaque; ce qui n'a point lieu pour la zircone. 4°. Le sulfate de thorine cristallise promptement, tandis que le sulfate de zircone, en le supposant

posant privé d'alcali, forme, lorsqu'il est séché, une masse gélatineuse et transparente, sans aucune trace de cristallisation.

La thorine a plus d'analogie avec la zirconé qu'avec tout autre corps; la saveur de leurs solutions neutres est simplement astringente. Les succinates, benzoates et tartrates alcalins occasionnent un précipité dans leurs dissolutions; le précipité par un tartrate alcalin est dissous par l'hydrate de potasse. Les deux terres sont insolubles dans l'hydrate de potasse, et solubles dans les carbonates alcalins; toutes les deux aussi se comportent de même au chalumeau.

L'auteur de la découverte présume que la thorine trouvée dans le minéral de Kororvet, étoit à l'état d'un siliciate, tandis que celle qu'il découvrit à Finbo étoit unie avec l'acide fluorique.

### ERRATA.

Dans la première partie du Mémoire de M. H. Davy, partout où se trouve *feu humide*, il faut substituer *gaz inflammable des mines*. Ainsi : pag. 150, lign. 1, 4....

Pag. 216, lign. 3, *fire domp*, lisez *fire damp*  
314, ... 13, ne, lisez de

## TABLE

### DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

<i>Essai sur les Excipiens de calorique; par M. Fourmy.</i>	Pag. 405
<i>Recherches anatomiques et observations sur le Scorpion rous-sâtre; par M. Léon Dufour.</i>	439
<i>Observations sur les variétés produites par le changement de peau dans les Lézards et dans les Vipères; par M. Breton.</i>	456
<i>Recherches sur la Combinaison de la Crème de Tartre avec l'Acide borique; par Meyrac fils.</i>	460
<i>Mémoire sur une Source près du village de Feslau dans le voisinage de Baaden en Allemagne, d'où il sort une grande quantité de Gaz azote; par le chevalier Marsigli Landriani. Extrait par M. H. Gaultier de Claubry.</i>	468
<i>Énumération des espèces qui doivent composer la genre bar-khansia; par N. A. Desvaux.</i>	470
<i>Tableau météorologique; par M. Bouvard.</i>	474
<i>Note sur la Thorine, nouvelle terre.</i>	476

Tome LXXXIV. JUIN 1817.

Ppp

## TABLE GÉNÉRALE

## DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

## CHIMIE.

<i>Nouvelle Nomenclature chimique, d'après la classification adoptée par M. Thenard; ouvrage spécialement destiné aux personnes qui commencent l'étude de la Chimie, et à celles qui ne sont pas au courant des nouveaux noms; par M. J.-B. Caventou.</i>	Pag. 124
<i>Quelques nouvelles Recherches sur la Flamme; par sir Humphry Davy.</i>	148
<i>Suite.</i>	216
<i>Mémoire sur l'Amalgamation.</i>	167
<i>Quelques nouvelles expériences et observations sur la Combustion des Mélanges gazeux, etc.; par sir Humphry Davy.</i>	223
<i>Analyse du Gaz trouvé dans l'Abdomen de l'Éléphant mort au Muséum d'Histoire naturelle, la nuit du 14 au 15 mars 1817; par M. Vauquelin.</i>	236
<i>Analyse d'une espèce de Concrétion trouvée dans les Glandes maxillaires d'un Éléphant et dans les intestins d'une Sole; par M. Vauquelin.</i>	259
<i>Mémoire sur le Principe extractif et sur les Extraits en général; par Henri Braconnot.</i>	267
<i>Suite.</i>	325
<i>Examen chimique des Feuilles de Pastel et du principe extractif qu'elles contiennent; par M. Chevreul.</i>	350
<i>Experiments and observations on the atomic theory and electrical phenomena, ou Expériences et observations sur la théorie atomistique et les phénomènes électriques; par William Higgins, Esq. F. R. S., Professeur de Chimie à la Société de Dublin. (Extrait par M. H. Gaultier de Claubry.)</i>	592
<i>Note sur la Morphine.</i>	599
<i>Nouvelle scientifique sur les Corps gras; par M. Chevreul.</i>	401
<i>Recherches sur la combinaison de la Crème de Tartre avec l'Acide borique; par Meyrac fils.</i>	460
<i>Note sur la Thorine, nouvelle terre.</i>	477

## PHYSIQUE.

<i>Observations météorologique; par M. Bouvard.</i>	
<i>Décembre 1816.</i>	Pag. 84
<i>Janvier 1817.</i>	170
<i>Février.</i>	242
<i>Mars.</i>	522
<i>Avril.</i>	402
<i>Mai.</i>	474
<i>Mémoire sur l'Absorption de l'Air atmosphérique par les corps;</i> <i>par M. Rhulant.</i>	89
<i>Lettre de M. de Nélis à J.-C. Delamétherie, sur l'Électricité.</i>	195
<i>Essay on the origin, progres and present state of Galva-</i> <i>nism, etc. Essai sur l'origine, les progrès et l'état présent du</i> <i>Galvanisme; par M. Donovan de Dublin. (Premier Extrait</i> <i>par M. H. Gaultier de Claubry.)</i>	207
<i>Suite.</i>	584
<i>Mémoire sur la structure du Cristallin des Poissons et des</i> <i>Quadrupèdes, déduite de son action sur la Lumière pola-</i> <i>risée; par David Brewster.</i>	579
<i>Essai sur les Exccipiens de calorique; par M. Fourmy.</i>	405

## ASTRONOMIE.

<i>Examen critique des différentes Hypothèses imaginées pour</i> <i>expliquer l'apparence connue sous le nom de queue ou chc-</i> <i>velure des Comètes; par H. Flaugergues.</i>	175
<i>Suite.</i>	245

## MINÉRALOGIE.

<i>Analyse de l'Iolithe; par Léopold Gmelin.</i>	505
<i>Mémoire sur une Source près du village de Feslau dans le</i> <i>voisinage de Baaden en Allemagne, d'où il sort une grande</i> <i>quantité de Gaze azote; par le chevalier Marsigli Landriani.</i> <i>Extrait par M. H. Gaultier de Claubry.</i>	468

## GÉOLOGIE.

<i>Extrait d'une Lettre du docteur S. L. Mitchell; sur des</i> <i>Fossiles.</i>	100
<i>Seconde Lettre de M. Duhérissier de Gerville, à M. de France,</i> <i>sur les Coquilles fossiles.</i>	197
<i>Os fossiles de Rhinocéros.</i>	253

## BOTANIQUE, ETC.

<i>Observations sur le Tarchonanthus camphoratus, L.; par M. H. Cassini.</i>	Pag. 229
<i>Proposition d'une nouvelle famille de plantes; par H. Cassini.</i>	315
<i>Doutes sur l'origine et la nature du Nostoc; par M. Henri Cassini.</i>	395
<i>Note sur l'Ascophore; par M. Vallot.</i>	400
<i>Énumération des espèces qui doivent composer le genre bar-khansia; par N. A. Desvaux.</i>	470

## ZOOLOGIE, ETC.

<i>Note sur les Gaz intestinaux de l'Homme; par M. Berger.</i>	189
<i>Momie trouvée dans l'Amérique septentrionale.</i>	234
<i>Du prétendu sixième Sens des Chauve-Souris.</i>	235
<i>Mémoire sur l'Oopas ou arbre au poison, de Java; par M. Horsefield.</i>	259
<i>Observations sur les Corps organisés animaux trouvés vivans dans l'intérieur de corps solides sans communication avec l'air extérieur.</i>	307
<i>Observations sur l'Organe appelé ergot dans l'Ornithorinque; par M. H. de Blainville.</i>	318
<i>Observations sur les variétés produites par le changement de peau dans les Lézards et dans les Vipères; par M. Breton.</i>	456
<i>Recherches anatomiques et observations sur le Scorpion roussâtre; par M. Léon Dufour.</i>	441

## MÉLANGES.

<i>Discours préliminaire de l'an 1817, ou Rapport sur les progrès des connoissances humaines pendant l'année 1816; par J.-C. Delamétherie.</i>	5
<i>Rapport fait à l'Institut royal de France sur la Lithographie, et particulièrement sur un Recueil de Dessins lithographiés par M. Engelmann.</i>	102
<i>Notes relatives à la Lithographie de M. Lasteyrie.</i>	122
<i>Les Halieutiques.</i>	241













