

ANNALES  
DE  
CHIMIE.

IMPRIMERIE DE H. L. PERRONNEAU.

A N N A L E S  
D E  
C H I M I E ,  
O U  
R E C U E I L D E M É M O I R E S  
C O N C E R N A N T L A C H I M I E  
E T L E S A R T S Q U I E N D É P E N D E N T ,  
E T S P É C I A L E M E N T  
L A P H A R M A C I E ;

*Par MM. GUYTON, MONGE, BERTHOLLET,  
FOURCROY, SEGUIN. VAUQUELIN,  
ADET, HASSENFRATZ, C. A. PRIEUR,  
CHAPTAL, PARMENTIER, DEYEUX,  
BOUILLON - LAGRANGE, COLLET-  
DESCOSTILS, et A. LAUGIER.*

---

31 Janvier 1808.

---

TOME SOIXANTE-CINQ.

A P A R I S ,

Chez BERNARD, libraire de l'École Polytechnique  
et de celle des Ponts et Chaussées, quai des  
Augustins, n°. 25.

---

1808.





ANNALES DE CHIMIE,  
OU  
RECUEIL DE MÉMOIRES  
CONCERNANT LA CHIMIE  
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

---

R É F L E X I O N S

*Sur quelques Méthodes  
minéralogiques ;*

Par M. CHENEVIX, membre de la Société royale de  
Londres, et de l'Académie royale d'Irlande, etc.

---

LA nature a doué tous les corps de propriétés immédiatement ou médiatement sensibles. Voilà la base de toutes les méthodes minéralogiques.

A 3

Un moyen de rendre nos connoissances utiles , est d'établir des unités auxquelles on les rapporte , et dont on prend ensuite des sommes ou des parties. On cherche un principe le plus général et le moins variable possible , pour l'employer comme base à la détermination de ces unités ; et l'on est convenu , en histoire naturelle , de donner à celles-ci le nom *espèces*.

Dans les règnes végétal et animal , la faculté de reproduire des individus féconds et semblables à leurs pères , constitue l'espèce. Ce principe de spécification a été reconnu valable , mais il n'atteint pas le règne minéral. En existe-t-il un autre ?

Si on consulte les anciens ouvrages sur la minéralogie , on est tenté de croire qu'elle en manqué totalement. Dans des tems plus modernes , M. Werner s'est occupé de rechercher dans les minéraux tout ce qui frappoit immédiatement les sens ; et il est parvenu à réunir , dans un corps de doctrine , les principes qui l'aident à les classer et à les distinguer entre eux. La couleur , l'éclat , la pesanteur spécifique , la cassure , d'autres propriétés enfin , ont été examinées sous le point de vue le plus utile pour arriver à ce but ; les avantages que pouvoit offrir la

connoissance des qualités latentes n'ont pas été négligés ; et ces travaux ont assuré à leur auteur l'approbation du monde savant. Un grand pas a été fait ainsi ; et s'il ne conduit pas entièrement au but, il démontre la difficulté de l'atteindre. M. Werner nous dit (*Mémoire de M. Daubuisson, Journal de Physique, pour frimaire an 10*) « que tous les minéraux qui ont *essentiellement* les mêmes parties constituantes, tant par rapport à la qualité qu'à la quantité, forment une même espèce ; et que tous ceux qui diffèrent *essentiellement*, appartiennent à des espèces différentes. Si, dans une même espèce, ajoute-t-il un peu plus loin, divers minéraux, ayant entre eux les mêmes caractères (un seul excepté), diffèrent des autres par deux ou trois (un plus grand nombre entraîneroit un différence d'espèce) de ceux que nous venons d'énoncer, ils forment une sous-espèce particulière..... Enfin, lorsqu'un individu, dans une espèce ou sous-espèce, ne présente qu'un caractère différent, il forme une variété. »

J'objecterai d'abord deux choses au mot *essentiellement*. En premier lieu, il ne réveille pas la même idée chez tous les

hommes ; et nous ne pouvons avoir de notion précise à son égard , tant que nous n'avons rien appris de fixe sur sa signification. En second lieu , les moyens chimiques qui pourroient nous aider à prononcer avec quelque certitude sur ce qui appartient essentiellement ou fortuitement à la composition d'un minéral, nous manquent totalement. Mais supposons , pour le moment , que nous ayons acquis les connoissances nécessaires. La composition chimique est donc la véritable base de la spécification dans ce système. Mais nous apprenons de plus , par la citation ci-dessus , que quand deux minéraux d'une même espèce diffèrent par un seul caractère , ils sont des variétés ; si c'est par deux ou par trois , ils forment des sous-espèces. Si le nombre des caractères spécifiques différens excède trois , les minéraux ainsi caractérisés ne doivent plus appartenir qu'à des espèces différentes. Voilà donc une seconde idée de l'espèce qui vient de se présenter ; et , pour la concilier avec la première , il ne nous reste plus qu'à croire que la variation de plus de trois caractères spécifiques est une conséquence inséparable d'une différence essentielle dans la composition chimique des minéraux.



On ne sent pas précisément pourquoi le nombre trois doit être celui qui caractérise un changement dans la composition chimique, et on est tenté de croire qu'il a été pris au hasard. Il est pourtant fondé sur un motif. L'espèce se sous-divise en sous-espèce et variété. La variété est donc la dernière sous-division de l'espèce; et, pour la déterminer, on a choisi la différence d'un seul caractère; pour déterminer l'avant-dernière sous-division, on a choisi la variation de deux ou de trois. Il faut donc placer au-delà de trois la différence d'espèce, c'est-à-dire (d'après le passage déjà cité) la différence essentielle de composition chimique. J'ai dit qu'il y avoit bien un motif pour choisir le nombre trois: mais je n'ai pas dit qu'il fût susceptible d'être avoué par la nature.

En fondant la différence de l'espèce uniquement sur la différence d'un nombre quelconque déterminé de caractères spécifiques, on la rend indépendante de toute considération, soit de la valeur des caractères, soit de la quantité dont les nuances de ces caractères diffèrent. Peu importe, dans cette hypothèse, que deux minéraux aient deux caractères, ou même trois, tellement différens qu'ils forment, pour ainsi dire,

les extrêmes de la série des nuances caractéristiques; si nous ne pouvons en découvrir un quatrième qui diffère aussi, ces deux minéraux appartiennent à la même espèce. Soit un nombre quelconque de minéraux, que je peux partager en deux séries, d'après une différence de trois caractères spécifiques. Que tous ceux de la première portion soient opaques, ductiles, et qu'ils se laissent entamer par l'ongle. Que ceux de la seconde soient transparens, nullement ductiles, et qu'ils résistent à la lime. Que tous les autres caractères soient semblables dans tous. Jusqu'à présent les individus qui composent ces deux portions sont d'une même espèce, puisque le nombre des caractères qui diffèrent ne passe pas trois. Supposons de plus tous ces minéraux de couleur rouge-brunâtre, à l'exception d'un seul qui soit de couleur brun-rougeâtre. Maintenant, il faut ici renoncer à ces principes, où la seule nuance entre le rouge - brunâtre et le brun - rougeâtre, (car M. Werner les met dans deux espèces différentes parmi les couleurs), opère la translation d'un minéral d'une espèce dans une autre, puisque c'est elle qui, sur-ajoutée aux premiers, forme la quatrième diffé-

rence caractéristique , et que les autres minéraux restent toujours de la même espèce comme auparavant. C'est la dernière livre sous laquelle le chameau succombe.

Voici un second exemple d'inconvéniens très-graves, lorsqu'on fait dépendre l'espèce d'un nombre défini quelconque de caractères. La forme est un caractère, la cristallisation est comprise dans les formes. M. Werner n'admet le prisme qu'autant que certains rapports de dimensions existent entre sa hauteur et sa largeur ; et si on fait diminuer celle-là, le prisme devient une table. Le prisme et la table sont comptés comme faisant deux *espèces* différentes de formes primitives. Prenons un cristal de spath calcaire en prisme hexaèdre, et un autre cristal du même en table hexaèdre, voilà un premier caractère spécifique différent dans les deux morceaux de spath calcaire. Supposons la table très - près de devenir prisme, et le prisme très-près de devenir table. Supposons de plus que l'un soit translucide, et l'autre opaque ; ajoutons deux caractères spécifiques, non moins insignifiants que ces deux, et voilà une nouvelle espèce à bien peu de frais. Mais

si les causes qui déterminent la cristallisation avoient ajouté au spath calcaire quelques molécules de carbonate de chaux dans le sens de l'axe du prisme qu'on a considéré comme table, il auroit été sauvé de cette séparation forcée d'avec ses semblables.

Si dans l'établissement de la sous-espèce, la petite liberté de choisir deux ou trois pour le nombre de caractères qui décide l'observateur, laisse quelque influence à la valeur particulière de chaque caractère, il faut que cette valeur repose sur des bases solides; autrement on risque de faire des dispositions arbitraires; et le même minéral peut se trouver appartenir à autant d'espèces différentes qu'il y aura de personnes qui le considéreront. Il est vrai que M. Werner a distingué quelques caractères par ordre d'importance, dans la détermination de l'espèce, aussi bien que dans le diagnostic des minéraux. Il accorde, tantôt à la pesanteur spécifique, tantôt à la couleur, une valeur plus grande qu'à la plupart des autres. J'ai saisi toutes les occasions pour avoir des idées nettes sur cet objet, tant en le consultant lui-même, qu'en m'adres-

sant à ceux qui avoient puisé profondément dans cette source, et ce que j'ai pu apprendre se réduit à ceci, que la valeur du caractère varie d'une espèce à une autre; ainsi donc, pour en juger, il faut connoître l'espèce, c'est-à-dire, en langue algébrique, que pour trouver la valeur de  $x$ , il faut commencer par la savoir.

M. Werner a partagé les caractères extérieurs, en caractères génériques, caractères spécifiques, et caractères de variétés qui influent sur la distribution méthodique des minéraux, sous les dénominations analogues. La couleur, l'éclat, la pesanteur spécifique, subissent des sous-divisions. Le blanc, le gris, le noir, le bleu, le vert, le jaune et le brun sont les *espèces* parmi les couleurs. Les nuances de ces caractères sont les sous-divisions, et on les prononce en ajoutant une épithète au mot qui désigne le caractère spécifique. Ainsi le vert céladon est une variété du vert; le vert serin en est une autre. Le bleu céleste est une variété du bleu, comme le jaune de soufre en est une du jaune; et on ne peut pas se tromper sitôt qu'on entend prononcer les attributs de la couleur spécifique suivant ces règles. Mais la

différence entre le vert céladon et le vert serin est réellement plus grande qu'entre le bleu céleste et le vert céladon, de même qu'entre le vert serin et le jaune de soufre ; c'est-à-dire que les variétés d'une même espèce diffèrent plus entre elles que deux espèces différentes. Ce mode de distribution peut suffire pour la nomenclature, mais nullement pour la chose : il satisfait l'oreille, parce que l'oreille ne juge pas des couleurs.

La division des caractères extérieurs en caractères spécifiques, génériques, et de variété, nous met dans un nouvel embarras ; car nous voyons ici un troisième principe de classification relativement aux minéraux. Nous avons eu le nombre des caractères différens et la valeur de chaque caractère ; maintenant nous avons l'intensité de ces mêmes caractères ; et il n'est pas possible de voir clairement comment on doit former les espèces et les variétés dans les minéraux. Si c'est par le nombre seul, on exclut l'importance des caractères, et les nuances sont toutes d'une même valeur. Si l'on accorde quelque chose à l'importance, il faut modifier la règle qui

regarde le nombre; et si le caractère de variété suffit pour établir la variété minéralogique, comme il n'en faut qu'un seul, que ferons-nous quand c'est un caractère spécifique qui diffère? Combien de caractères de variété équivalent à un caractère spécifique? Combien à un caractère générique? Et dans tout ceci, il faut bien se garder de prendre la plus petite différence possible des caractères pour établir la sous-division minéralogique qui n'est pas elle-même la plus petite.

L'unité de principe dans un système de classification est ce qui tend le plus à le rendre précis. Si l'on se croit forcé d'en admettre plusieurs, il perd de cet avantage, à moins que la coexistence de ces principes ne soit enchaînée par une nécessité à laquelle ils ne puissent se soustraire. Si, par exemple, une certaine couleur étoit une conséquence inévitable de la présence d'une certaine partie constituante, on pourroit adopter la couleur comme principe de classification, en même tems que la présence ou l'absence de cette partie constituante. Mais en le faisant, on n'admettroit dans le fond qu'un seul et

même principe pour base du système, puisque l'existence de l'un entraîneroit nécessairement celle de l'autre. Comme M. Werner a admis les caractères extérieurs pour base de son système, et qu'en même tems il nous dit en termes précis que « tous les minéraux qui ont essentiellement les mêmes parties constituantes, tant par rapport à la qualité qu'à la quantité, forment une même espèce », il faut croire qu'il a apperçu certains liens qui existent entre ces caractères et la composition chimique essentielle d'un même minéral. Les résultats de l'analyse chimique ne sont pourtant pas d'accord avec cette supposition; et la science qui décide de la composition des minéraux prononce d'une manière qui ne s'accorde pas avec nos idées reçues sur les caractères extérieurs. Au premier coup-d'œil jeté sur la classification de M. Werner, on appercevra l'embarras où cette contradiction le plonge; car le desir de faire accorder deux choses disparates entre elles, a introduit une incertitude qui domine sur toutes ses parties. Si nous voulons que le célèbre auteur reste fidèle à ses principes, je ne vois pas d'autre parti que de supposer qu'il  
prend



prend le témoignage des caractères extérieurs pour l'indice de la composition chimique, plutôt que les résultats de la chimie elle-même.

D'autres auteurs qui ont rédigé des ouvrages d'après les principes de M. Werner, nous disent que quoique ce savant regarde tous les minéraux qui s'accordent par les caractères extérieurs et par la composition chimique, comme appartenant à la même espèce, il ne prétend pas que son arrangement doive se trouver d'accord avec les expériences du chimiste. C'est parler sans détour, et avouer franchement qu'on regarde les assertions théoriques comme supérieures aux expériences, et le système qu'on a adopté comme préférable aux principes de la science. Ce ne seroit donc que quand les résultats chimiques s'accordent avec les ressemblances extérieures des minéraux qu'ils occuperoient une place dans le système. Nous verrions les caractères sensibles réunis à la composition chimique pour déterminer l'espèce; mais s'ils n'étoient pas d'accord avec les résultats de la chimie, cette science ne seroit d'aucun poids. Ces idées ne feront pas fortune chez ceux qui

ont fait quelque étude de cette science, même chez ceux qui sont les plus disposés à reconnoître ses imperfections.

On conçoit déjà la difficulté de concilier le nombre immense de principes que ce système a posés et les contradictions que les minéraux eux-mêmes doivent rendre indispensables à celui qui les adopte pour base. Examinons, par un très-petit nombre d'exemples, si leur célèbre auteur a pu en tirer des lois uniformes. Il s'agit de savoir cinq choses :

1°. Si tous les minéraux qui ont essentiellement la même composition chimique, sont rangés dans la même espèce.

2°. Si tous ceux qui ont une différence essentielle dans leur composition chimique, sont placés dans des espèces différentes.

3°. Si tous les minéraux qui diffèrent par plus de trois caractères spécifiques, quel que soit le nombre de ceux qu'ils ont en commun, appartiennent à des espèces différentes.

4°. Si tous ceux qui ne diffèrent pas par plus de trois caractères différens, sont rangés dans la même espèce.

5°. Si les minéraux sont toujours partagés en genres, espèces et variétés, en raison de leur différence ; c'est-à-dire, si ceux placés dans des genres séparés diffèrent toujours plus entre eux que ceux qui appartiennent à des espèces, à des variétés différentes, etc.

La condition relative au n° premier est violée de la manière la plus frappante par le genre zirconien de M. Werner, qui est divisé en trois espèces, et pour lesquelles l'analyse chimique donne les mêmes résultats. Nous avons dans le corindon et dans le spath adamantin deux espèces avec une même composition chimique ; il en est de même de l'apatite, de la pierre d'asperge et du phosphorite. Le gypse et le frauenais sont dans un cas semblable ; et la chaux carbonatée ne nous présente pas moins que le nombre effrayant de quatorze espèces qui contiennent huit sous-espèces et six variétés.

Pour le numéro 2, nous avons le béryl qui contient de la terre de glucine, et le béryl schorliforme qui n'en contient pas, mais bien de l'acide fluorique. Ces minéraux, sans aucun rapport de composition

B 2

chimique, appartiennent à la même espèce. (juin 1805.)

J'en m'arrêterai pas à donner des exemples qui prouvent que la troisième règle a été violée. Elle l'a été presque à chaque pas. Dans la plupart des minéraux qui ne sont que des variétés d'une même espèce, on trouveroit plus de trois caractères spécifiques qui diffèrent, si on les examinait de près. La division des caractères en caractères génériques, spécifiques et de variété, et le peu de précision qui existe dans tout ce qu'on a dit sur le nombre et l'importance des caractères, rendroit cet examen fastidieux.

Pour le n<sup>o</sup>. 4. J'ai demandé au célèbre auteur du système des caractères extérieurs s'il existoit assez de propriétés disparates entre la baryte sulfatée et la strontiane sulfatée, pour en faire deux espèces; et il m'a répondu que non. Ici la chimie fait deux genres où les caractères extérieurs n'auroient pas fait deux espèces.

Pour le n<sup>o</sup>. 5. N'y a-t-il pas moins de différence entre le grenat et le pyrope, le quartz et l'eisenkiesel, le béril et l'émeraude, qu'entre le feldspath commun, le

compacte et le hohlspath (macle des Français), la glaise et le schieferthon, le liège de montagne et l'amiante, le spath calcaire, le pisolite et la pierre calcaire compacte, commune et fibreuse.

Je n'ai choisi que peu d'exemples, mais ils suffisent pour prouver qu'il n'y a pas une seule des règles qu'on s'est proposées pour servir de base au système qui n'ait été enfreinte; tantôt l'une l'emporte, tantôt l'autre; et on ne peut rapporter l'instabilité qui en résulte qu'à l'insuffisance des principes.

Pendant un séjour de dix-huit mois à Freyberg, où j'avois chaque jour occasion d'admirer la précision et l'exactitude avec lesquelles le savant professeur reconnoissoit les minéraux au premier apperçu, et où je me suis convaincu plus que jamais par l'exemple des autres de la différence qui existe entre l'institution de l'espèce et la connoissance des individus, je n'ai négligé aucun moyen pour me former une idée nette de celle-là. Tantôt on me parloit de la composition chimique; mais quand je citois le zircon et l'hyacinthe, on me répondoit que les caractères extérieurs faisoient

la différence. S'agissoit-il du spath pesant et de la célestine, on citoit encore la chimie. Souvent on me parloit de caractères de rapprochement ou de différence dont on n'avoit fait aucune mention dans l'énumération; et on m'a allégué pour raison de ce qu'on mettoit la glaise et l'argile schisteuse dans la même espèce, que tous deux se divisoient dans l'eau. Pour justifier la séparation de la craie d'avec l'agaric minéral, de l'écume de terre d'avec le schiefferspath, on s'appuyoit sur les caractères extérieurs, et pour prouver que le bitterspath faisoit à juste titre une espèce différente du spath calcaire, on tournoit autour de la chimie sans oser entièrement réclamer son appui. Tantôt les couleurs n'étoient que des nuances, des accidens; tantôt elles offroient des caractères de la plus haute importance. Dans d'autres momens, on m'avoit qu'on faisoit les espèces par instinct : et quand je me plaignois de n'être pas satisfait de quelques résultats indiqués par ce guide, on me répondoit qu'on n'est pas toujours dans son instinct. En dernier ressort, après s'y être pris de toutes les manières, on rapportoit la spécification au tact de l'observateur.

Mais, à ce titre, qui oseroit faire des espèces, sinon M. Werner seul ?

Si j'ai parlé de ces détails que j'ai souvent recueillis dans la conversation, et si j'ai cité les paroles d'autres personnes que M. Werner, c'est pour prouver que dans le système des caractères extérieurs il n'y a point de principes de spécification qui puissent servir de fondement à une science ; car, s'il y en avoit, il est probable que quelqu'un auroit pu me le faire connoître ; et jusqu'à ce qu'on m'ait donné à cet égard une réponse nette et précise, on me permettra de croire et de dire qu'il n'y en a pas.

Si dans la foule des propriétés qui distinguent les corps, nous sommes assez heureux pour en trouver qui se prêtent à une détermination plus sûre et plus exacte, espérons que des développemens convenables les convertiront en principes, et qu'une science sortira de leur ensemble. La précision des termes qu'elle emploiera sera la mesure de son exactitude, et les définitions deviendront son langage.

Les connoissances que nous avons acquises jusqu'à ce jour nous présentent deux

B 4

moyens pour apprécier dans les corps les qualités qui échappent à l'observation de nos sens. Ces moyens sont la physique et la chimie. Ils réunissent à l'avantage de pouvoir évaluer avec plus de précision les propriétés qui ne s'offrent qu'imparfaitement au premier abord, celui plus grand encore d'en développer de nouvelles qui ne se manifestent pas par des voies immédiates. Ayant vu le peu de succès qu'on obtient par la méthode des propriétés immédiatement sensibles, et le peu d'espoir qui reste de la perfectionner, puisque M. Werner n'a pas pu la rendre meilleure, réclamons le secours de ces deux sciences dans l'établissement de l'espèce minéralogique.

La physique et la chimie nous offrent deux moyens pour arriver aux derniers résultats de la division des corps. Sans entrer dans des discussions métaphysiques et inutiles sur l'infini, on peut supposer une substance quelconque réduite en parcelles, mais les plus fines, les plus imperceptibles que l'esprit humain puisse imaginer. C'est le dernier terme de la division physique; et un seul de ces grains nous représente



l'élément physique du corps. Mais cet élément peut encore être très-composé sous un autre point de vue, et subir une autre espèce de division par des moyens qui ne sont que du ressort de la chimie. Quand celle-ci est aussi poussée jusqu'à son dernier terme, nous obtenons l'élément chimique. On entend par élément physique celui qui occupe la moindre portion d'espace que nous pouvons concevoir; l'élément chimique suppose le moindre nombre possible de principes composans. Le premier échappe à nos sens par son extrême ténuité long-tems avant d'atteindre sa limite; le dernier ne seroit pas moins exactement représenté par une montagne de silice pure que par le plus petit atôme. La fonction de l'un dans la nature est de s'agréger en sommes plus ou moins considérables pour former les masses, depuis celles que nous n'apercevons qu'à l'aide du microscope, jusqu'à ces amas énormes que nous pouvons à peine embrasser par l'imagination; la fonction de l'autre est de former des corps que nous nommons composés; ainsi la simplicité de l'un de ces élémens n'entraîne pas celle de l'autre. Ils n'ont de commun que d'être les résultats vers lesquels

nous tendons, par les deux seuls moyens de division que nous connoissons jusqu'ici. Nous n'osons affirmer que, dans aucun cas, nous obtenions ces résultats, ou que nous ne soyons pas réduits à prendre les limites de nos connoissances pour celles de la nature. Mais cela nous suffit; et nous ne sommes pas en opposition avec la philosophie, lorsque nous substituons l'une à l'autre, tout en faisant nos efforts pour avancer vers le but; et quand nous trouvons un représentatif qui ressemble en tout ce qui est essentiel à l'objet que nous cherchons, nous pouvons nous dispenser d'une rigueur qui seroit en quelque sorte surabondante.

C'est de la combinaison de ces élémens sous des rapports différens que résulte la variété infinie de la nature que nous nommons bisarrerie quand nous ne la comprenons pas; et c'est en dépouillant le résultat de son travail des accidens qui l'altèrent, que nous la ramenons à cette simplicité dans laquelle seule elle est constante. Que reste-t-il donc à faire au génie pour l'interroger de manière qu'elle ne puisse échapper à ses perquisitions et pour obtenir d'elle des réponses non équivoques,

sinon de la considérer dans l'état où elle cesse d'être inconstante.

Maintenant, qu'a fait de nos jours l'auteur d'une méthode minéralogique fondée sur les propriétés internes? Au lieu de s'arrêter à la surface, il a pénétré dans l'intérieur du minéral, et un monde nouveau s'est présenté à sa contemplation. Il l'a vu dans sa simplicité, et il a considéré les élémens qui le composent : il a examiné leurs habitudes et leurs rapports mutuels ; il a reconnu l'enchaînement qui lie d'une manière invariable les derniers résultats des deux uniques moyens de division dont nous connoissons la possibilité, et il a défini l'espèce. « L'espèce minéralogique, « dit M. Haiiy, est une collection de mi-  
« néraux dont les molécules intégrantes sont  
« semblables et composées des mêmes élé-  
« mens unis en même proportion. » C'est l'ensemble de tous les minéraux qui s'accordent relativement aux derniers résultats de la division, dans leurs molécules chimiques et physiques, dans la véritable expression de la nature, réduite à sa plus grande simplicité.

Très-certainement cette conception, fût-elle dénuée de fondement, feroit honneur

à l'esprit humain. L'homme est placé au milieu de l'univers, comme pour mieux contempler l'infini qui l'entoure. De quelque côté qu'il porte ses regards, qu'il s'élève à ces mondes dont les masses et les distances qui les éloignent sont pour lui sans mesure, ou qu'il considère les atômes qui les forment, et les lois qui unissent ces atômes, tout est infini pour lui, et porte dans son esprit le sentiment du sublime, qui naît d'une grandeur dont on ne peut assigner l'expression.

Cette définition de l'espèce minéralogique est rigoureuse et ne laisse rien à désirer, mais elle exige la connoissance de la molécule intégrante. Elle, l'exige en premier lieu pour assurer que sa forme est, dans tous les cas, semblable à elle-même; et en second lieu, il faut pouvoir déterminer la nature et les rapports de ses élémens chimiques. Le premier problème consiste à trouver les plans qui terminent le petit solide nommé molécule intégrante, ou, ce qui revient au même, un solide qui lui soit semblable; car il ne s'agit pas des dimensions absolues, mais bien des rapports des dimensions de cette molécule. Mais les plans qui la terminent ne peu-

vent être que ceux qui sont parallèles aux divers sens dans lesquels un minéral se laisse diviser sans se rompre, ou ce qu'on a nommé les sens de clivage. Le problème qui regarde la forme de la molécule physique est donc résolu, sitôt qu'on a tous les sens de clivage.

Il en est autrement du problème qui regarde l'élément chimique. On sait qu'il existe des vuides entre les molécules des corps, et même des vuides très considérables : c'est là que des matières étrangères viennent souvent s'interposer, et altèrent les caractères sensibles du groupe des molécules ou de la masse. Je suppose qu'on ait toutes les directions du clivage parallèles aux plans qui terminent la molécule physique. Quelles que soient les dimensions du morceau dans lequel on a trouvé ces directions, on a le représentant de la molécule ; mais comme elles excèdent nécessairement celles de la molécule même, il en résulte que le morceau renferme plus d'une molécule ; et cela étant, des matières étrangères peuvent venir se loger dans les interstices. La chimie, jusqu'à présent, ne possède pas de moyens pour distinguer les parties simples qui composent les élémens

physiques, d'avec celles qui y sont interposées. Voilà donc une source d'incertitude pour les résultats de l'analyse chimique; et pour qu'elle jouisse de toute la confiance que l'état de nos connoissances devrait lui assurer, il ne faudroit l'appliquer qu'à des molécules physiques, qu'on auroit préalablement séparées une à une, afin d'enlever les matières étrangères interposées. Mais comme la vraie molécule physique est située au-delà de nos moyens, et que la pensée seule peut l'atteindre, il sembleroit que la connoissance de l'élément chimique est trop éloignée de nous pour qu'il nous soit permis d'y prétendre. La nature pourtant et le travail nous offrent quelques moyens. D'abord; il n'arrive pas toujours que les molécules physiques soient embarrassées par des matières étrangères: ensuite, supposons plusieurs minéraux dont la division physique donne un tétraèdre, par exemple irrégulier, mais de dimensions constantes dans tous; et que la chimie trouve dans l'un les élémens *a, b, c, d, e*; dans l'autre, *a, b, c, d*; en un mot, que *d, e*, et d'autres, si l'on veut, soient variables, mais que *a, b, c*, soient sensiblement constans dans tous les divers morceaux: or, l'es-

pièce est constante; donc, on est en droit de conclure que  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , sont les élémens chimiques de l'espèce, et que le reste est accidentel. C'est ainsi que la chimie elle-même donne une méthode de correction qui a été trouvée assez rigoureuse, et les deux molécules sont encore dans notre pouvoir.

A prendre la chose dans la plus grande généralité, toutes les fois que, dans un minéral quelconque, on connoît les rapports des substances composantes simples qu'on a observées être constantes, ainsi que les rapports de dimensions du solide qui résulte de la division dans tous les divers sens du clivage, on a tout ce qu'il faut pour définir une espèce.

Mais tous les minéraux n'offrent pas ces données; et ce principe de spécification, quelque précis qu'il soit, n'embrasse pas le règne minéral dans son entier.

Supposons un millier d'individus, ou de molécules minérales d'une seule espèce, suspendus dans le même dissolvant. Par la diminution de la force dissolvante, ces individus tendront à se réunir en groupes; et il pourra arriver, ou que les molécules prennent entre elles un arrangement tel que

l'agrégat se prêtera facilement à la division mécanique, et on en pourra extraire la molécule intégrante de l'espèce, ou son représentant; ou que les molécules se réunissent en masse irrégulière, et confusément entre elles, de manière que le type de l'espèce ne soit pas reconnoissable. Si nous supposons encore des molécules de plusieurs espèces dans un même dissolvant, nous aurons deux cas analogues : les molécules de chaque espèce séparément pourront se réunir pour former des agrégats de dimensions sensibles, et concourir ensuite à la formation de la masse, dans laquelle chaque espèce sera parfaitement reconnoissable; ou elles pourront se mêler en prenant naissance, de manière que, dans la masse qui en résultera, il sera impossible de reconnoître une seule des espèces simples dont les molécules ont contribué à la former.

Il faut donc admettre dans le règne minéral ces quatre cas, résultant des circonstances qui ont présidé à la formation des minéraux :

1°. Minéraux simples, dont nous pouvons avoir la molécule;

2°.



2°. Minéraux simples, dont la molécule se dérobe à nos recherches;

3°. Minéraux composés, dans lesquels les minéraux simples composants sont reconnoissables;

4°. Minéraux composés, dans lesquels on ne peut pas distinguer les simples composants.

De ces quatre cas, il n'y a que le premier qui donne des espèces de rigueur, et qui appartiennent vraiment à la science; mais les autres appartiennent à la nature, et il ne faut pas les exclure de la méthode de classification. Si donc on trouve dans un minéral des caractères assez marqués pour établir l'opinion fondée qu'il est de la même espèce que l'un quelconque de la première section, on le rapporte par analogie à celui-ci, et on le regarde comme appartenant à la même espèce.

Qu'est-ce que la chaux carbonatée? C'est un minéral composé de 0,55 de chaux et de 0,45 d'acide carbonique, et qui a pour molécule le rhomboïde obtus, dont le grand angle est de  $101^{\circ} 32' 13''$ . Voilà la chaux carbonatée définie; et il est clair que,

*Tome LXV.*

C

dans nos principes , un minéral qui a ces propriétés appartient nécessairement à cette espèce. Qu'est-ce que la chaux carbonatée compacte ? C'est un minéral dont la composition chimique , ainsi que d'autres caractères , fait présumer avec une extrême vraisemblance qu'il est de la même espèce que la chaux carbonatée cristallisée , et qu'il ne diffère qu'en ce que les circonstances dans lesquelles il a été formé n'ont pas permis l'arrangement symétrique de ses molécules , de manière qu'on puisse extraire de la masse le solide qui la représente. Ici le type n'est que présumé ; et ce n'est que d'après une forte raison d'analogie que l'on se détermine à ranger dans l'espèce de la chaux carbonatée une substance que l'on ne peut rigoureusement prouver lui appartenir.

Dans le granit , le gneiss , le porphyre , on distingue les morceaux de minéraux simples qui les composent : ils paroissent avoir joui , dans leur formation , de toutes les circonstances qui pouvoient favoriser la réunion des molécules d'une même espèce entre elles , pour former des masses d'une grandeur perceptible. Si le résultat paroît être constant , au moins quant au mode

général d'agrégation, s'il est partout le même, il faut bien admettre que la nature travaille encore ici par des lois immuables, et trouver un moyen pour les comprendre dans le système de la science. Ces masses seront donc des espèces mixtes, et appartiendront à la géognosie : elles seront des espèces géognostiques de rigueur, puisque des minéraux simples qui les composent en sont ; que dans leur réunion ils ont observé des lois constantes ; et qu'il n'est pas plus difficile de prononcer sur trois espèces réunies, pourvu que le caractère spécifique y soit clairement visible, que sur les trois espèces quand elles sont séparées.

Les minéraux du quatrième cas forment celui qui est le plus embarrassant de la minéralogie. Cette science trouve ici sa cryptogamie.

L'analogie qui nous conduisoit à assigner une place à des mélanges confus de molécules d'une seule espèce, nous abandonne sitôt que nous voulons l'appliquer à des morceaux qui sont composés de molécules imperceptibles d'espèces diverses. Dans la supposition que nous ne puissions pas discerner celles de chaque espèce, il

C 2.

est impossible de rapporter le morceau avec rigueur à aucune. Mais si nous observons dans ces masses la même constance de caractère que dans les mélanges des espèces perceptibles, il faut bien leur assigner une place, quoiqu'on ne peut rien démontrer sur leur constitution, et que l'appréciation de la nature soit abandonnée ici, en quelque sorte, à la conscience de l'observateur. La première difficulté est de savoir quel est le nombre d'espèces différentes qui ont contribué par leurs molécules à la formation de la masse. Je suppose un agrégat dans lequel on ne peut reconnoître aucune forme de molécule ; qui fasse en même tems effervescence avec les acides, et feu avec le briquet ; dont une partie se dissout dans l'acide muriatique, en laissant échapper du gaz acide carbonique, tandis que l'autre y est entièrement insoluble ; que la partie dissoute soit de la chaux, l'autre de la silice : à quelle espèce le rapportera-t-on ? Est-il même possible de le rapporter à aucune ? Il y a de la chaux carbonatée ; il y a de la silice ; et notre travail nous apprend qu'il y avoit un mélange de deux espèces. Mais cet avantage, quelque foible qu'il soit, n'existe déjà plus, si toutes les

molécules qui se trouvent dans la même masse se comportent de la même manière avec les mêmes instrumens physiques et chimiques ; et nous n'avons plus de ressource pour apprendre si elle est composée de molécules d'une seule espèce , de deux, ou de plusieurs. Je citerai l'agate, le jaspé, le hornstein, et la longue liste d'espèces qui se trouvent dans le genre argileux de M. Werner, dont on ignore et ignorera peut-être à jamais à combien d'espèces simples ils doivent leur origine. Que sait-on de la famille du schiste argileux, de la serpentine, de la pierre olivée, de la terre à pipe, de la terre à foulon, sinon qu'on n'imagine pas pourquoi on en a fait des espèces de rigueur ? Toutes les fois qu'un minéral ne donne pas le vrai représentant de l'espèce, et qu'on n'y trouve pas d'autres propriétés physiques et chimiques pour le rapporter assez sûrement à une quelconque, pour l'y admettre rigoureusement, il vaudroit mieux en faire une espèce de convention, afin de remplir le cadre que la nature nous a tracé.

Sous ce point de vue, on partageroit les espèces du règne minéral en quatre

sections, qui correspondent aux quatre cas dont j'ai parlé ci-dessus. La première contiendrait les espèces de rigueur; la seconde, celles par analogie; la troisième, celles que j'appelle géognostiques; la quatrième, celles de convention. Toutes appartiennent à la nature; la première seule appartient à la science, si nous voulons conserver à ce mot l'idée de rigueur qu'il entraîne nécessairement avec lui.

Le principe de M. Haüy embrasse toutes celles que l'on connoît de la première section; donc, le système de M. Haüy embrasse toute la minéralogie qui est capable de devenir une science.

La méthode de M. Werner s'étend à tout le règne minéral. Qui trop embrasse mal étreint, dit-on; aussi nous ne savons pas ce que c'est que l'espèce, parce que tout est espèce. Nous avons une mesure sans unité.

Je ne prétends pas que le système de minéralogie doit être assujetti à la division indiquée par ces quatre sections; mais si on veut envisager les êtres qui composent ce règne, sous le rapport du rang qu'ils doivent occuper rigoureusement, on ne peut guère les partager autrement; et même,

en les classant suivant des principes plus essentiels, il ne seroit pas inutile de faire mention de celui-ci, afin que chaque individu soit apprécié à sa juste valeur.

Les avantages que la minéralogie a recueillis de l'esprit philosophique qui a guidé les recherches sur le vrai type de l'espèce, et de l'heureuse application d'une méthode exacte pour la déterminer, ont été immenses. Tout-à-coup elle est devenue science; elle s'est appuyée sur des principes fixes et susceptibles de démonstrations; elle a résolu des problèmes; elle a porté sa lumière sur l'avenir, et elle a prophétisé sur les résultats de l'analyse.

Par une heureuse anticipation sur la chimie, mais qui a été confirmée par elle, nous devons au système des propriétés latentes la réunion du béryl et de l'émeraude, de la granitite et de la staurolite, ainsi que la séparation de la chabasie et de l'analcime, de la stylbite et de la mesotype, de l'acanticone et de la thallite. Elle a laissé subsister l'harmonie par laquelle la nature a réuni le zircon, l'hyacinthe et le zirconite, le grenat et le pyrop, le quartz et l'eisenkiesel. Elle n'a pas fait une espèce minéralogique de l'héliotrope, composé,

suivant M. Werner, qui l'admet comme tel, de calcédoine et de terre verte; du prase, qui l'est de quartz et de strahlstein. Elle n'a pas placé dans deux genres différens le saphir et le corindon; mais d'accord avec la chimie, et renonçant à ses préjugés, elle n'a pas mis dans le genre siliceux un fossile composé entièrement d'alumine, par la seule raison qu'il est dur. Elle n'a pas de répugnance à admettre le diamant parmi les combustibles. Dans le genre argileux, où les sous-divisions sont si peu caractérisées, elle n'a pas fait trente-deux espèces, non plus que quatorze dans la chaux carbonatée; ni deux dans la chaux sulfatée, ni quatre dans la baryte sulfatée; et sur-tout nous n'avons pas cent trois espèces dans les fossiles terreux. Elle n'a pas transposé cette année-ci, à côté d'une espèce dont l'année passée il étoit séparé, un minéral qui, quelques mois après, sera chassé d'auprès de son nouveau voisin pour aller chercher fortune ailleurs. Elle n'a pas fait parcourir par différentes espèces l'une après l'autre, toute la liste des minéraux, sans qu'elles pussent trouver où se fixer; semblables à ces convives importuns qui se glissent partout, et que tout



le monde évite. Ses principes sont fixes ; et quoiqu'elle emploie plus de tems à prononcer, elle décide en effet plutôt, parce qu'elle décide plus sûrement, et ne laisse rien à l'arbitraire. Elle ne fait pas de distinction sans différence, de rapprochemens sans analogie, ni d'espèces sans caractères.

Elle ne prétendra pourtant pas que les minéraux persévèrent à conserver un rang que les principes leur refusent ; elle ne regardera pas comme un malheur que la science varie, en gagnant de nouveaux moyens pour se perfectionner. Depuis l'impression de son ouvrage, M. Haiüy a déjà fait des changemens notables à sa méthode ; mais tous avoient été pressentis et indiqués d'avance, à l'exception du sphène seul, qu'il ne connoissoit alors que par des cristaux mal prononcés. Quand on a posé des principes sûrs, le sentier de la science se trouve circonscrit, mais sa marche est droite : si elle change, c'est pour une amélioration raisonnée, et elle procède en avant. Si on la livre aux flots des opinions, des hypothèses, elle est ballotée en tous sens ; heureuse si elle ne rétrograde pas ! Il n'y a plus de sûreté pour elle ; chacun la heurte

à son gré. Réformer est un grand art, et retoucher sans détruire demande une grande habileté. Les principes produisent des perfectionnemens ; l'arbitraire amène les révolutions.

M. Haüy avoit autrefois déterminé la molécule du spargelstein, ainsi que celle de l'apatite, mais à plusieurs années de distance ; et l'idée de comparer ses résultats ne s'est présentée que lorsque M. Vauquelin eut reconnu que le spargelstein étoit du phosphate de chaux. La chimie s'est trouvée d'accord ici avec la cristallographie.

On avoit découvert un minéral que quelques-uns jugeoient être du genre calcaire, qui se dissolvoit dans les acides sans effervescence, qui ne laissoit pas dégager d'acide fluorique, mais qui donnoit pourtant des traces de combinaison avec un acide ; et M. Werner a prononcé que c'étoit du phosphate de chaux. Il ne s'est pas trompé non plus ; mais la différence qu'il y a entre raisonner et deviner, est de partir ou de ne pas partir d'un principe.

Même en partant d'un principe, on n'est pas toujours sûr de raisonner. Le phosphore, en brûlant, est phosphorescent et

odorant; le quartz, quand on le frotte, a les mêmes propriétés : donc, la silice est composée d'acide phosphorique et de chaux. C'est ainsi que parloit un très-célèbre professeur d'Allemagne, et il prétendoit raisonner; il le prétendoit d'autant plus, que la combinaison d'acide phosphorique et de chaux n'est ni phosphorescente ni odorante.

*(La suite au N<sup>o</sup>. prochain.)*

---

---

## M É M O I R E

*Sur le décreusage de la soie;*

PAR M. ROARD.

Lu à l'Institut, le 12 août 1807.

---

De toutes les parties des sciences physiques, aucune ne pouvoit rendre aux arts des services plus importans que la chimie; car il n'étoit réservé qu'à elle seule d'interroger la nature intime des corps pour en reconnoître les principes, et d'en rechercher les diverses modifications pour en utiliser les propriétés : aussi elle a, par ce moyen, considérablement étendu et enrichi son domaine, en donnant naissance à plusieurs arts, en procurant à ceux qui existoient déjà les applications les plus heureuses, et en établissant même les bases de ceux qui présentoient encore tant de complication et d'obscurité. Mais que

d'obstacles n'a-t-elle pas eu à vaincre pour pénétrer dans ces ateliers où les préparations les plus ridicules se faisoient avec tant de mystère, et où l'ignorance et l'amour-propre s'opposoit avec tant de force aux plus légères innovations !

Parmi les arts dont la connoissance et l'examen offroient de grandes difficultés, on doit mettre au premier rang la teinture, qui depuis quelques années a donné lieu aux savantes recherches de plusieurs célèbres chimistes, et sur laquelle ils ont publié des ouvrages très-intéressans. On ne peut cependant se dissimuler que, malgré leurs travaux, cette partie offrira pendant longtems un vaste champ à des découvertes utiles, et qu'elle ne pourra être regardée comme bien complète que quand tous les principes en auront été parfaitement déterminés, et que toutes les opérations décrites avec soin, conduiront à des résultats avantageux et invariables. Pour juger sainement de ce qui reste à faire, il faut parcourir les différens ateliers, et on y verra que, parmi les méthodes qui y sont pratiquées, il n'en est qu'un très-petit nombre sur lesquelles nous ayons quelques résultats précis, tandis que nous

ignorons entièrement de toutes les autres, et la théorie et les divers phénomènes.

Ainsi le décreusage, qui consiste à enlever à la soie les principes qui altèrent sa blancheur et sa souplesse, est bien une opération journellement pratiquée dans les ateliers de teinture; cependant, malgré les recherches qui ont été entreprises sur cet objet, on ne connoissoit encore que les moyens de l'exécuter, et l'on n'avoit aucune donnée sur le nombre, la nature des substances qu'il enlève à la soie, et l'on ne savoit pas même s'il existoit quelques moyens de l'opérer d'une manière plus facile ou plus économique. Pour résoudre cette question, qui méritoit quelque intérêt, j'ai entrepris une suite de recherches, dont j'ai réuni les plus importantes dans ce Mémoire, qui, comprenant des expériences chimiques et des expériences d'application, se trouve naturellement divisé en deux parties. Dans la première, j'ai examiné les effets de la lumière, de l'eau, des alcalis et du savon, sur les soies écru jaune et écru blanc, et j'ai décrit les propriétés des substances trouvées avec la soie: dans la deuxième partie, j'ai ap-

pliqué immédiatement aux soies les principes admis dans la première, et j'ai déterminé d'une manière précise, l'influence de tous les élémens et de tous les effets du décreusage.

## PREMIÈRE PARTIE.

### *De l'action de la lumière sur les soies.*

Poivre, qui avoit voyagé dans l'intérieur de la Chine en observateur très-instruit, publia en 1772 le procédé qu'il y avoit vu pratiquer pour faire de la soie blanche à l'imitation de celle de Nankin, et pour blanchir entièrement la soie jaune. Baumé fit l'année suivante des recherches sur cet objet ; mais il ne publia son travail qu'en 1793. Il assure, dans son Mémoire, qu'il a répété sans succès les expériences de Poivre, et que toute la soie de Nankin se blanchit, par un procédé semblable au sien, et *qu'il a deviné leur procédé.* Cependant, à l'époque de la publication du Mémoire de Baumé, sa méthode de blanchir les soies, étoit depuis bien longtems abandonnée, parce qu'elle étoit trop

coûteuse et qu'elle diminueoit la force de la soie. Cette diversité d'opinions entre deux hommes également recommandables par leurs connoissances, m'a engagé à examiner avec beaucoup de soin l'action de la lumière sur les soies; voici les résultats que j'ai obtenus.

Les soies écreu blanc deviennent plus blanches au soleil. Les belles soies écreu jaune (les seules que Baumé put employer dans ses opérations) y sont entièrement décolorées, et y deviennent aussi blanches que le plus bel écreu blanc. Les soies écreues d'un jaune sale n'acquièrent, par l'action continuée de la lumière, qu'un blanc terne et rougeâtre.

Je me suis servi souvent de cette action de la lumière pour faire perdre à de grandes quantités de soie jaune décreusées au savon, une partie de la couleur qu'elles conservent après la cuite : quatre à cinq jours d'exposition au soleil suffisent pour les blanchir de plusieurs couleurs.

*Dc*



*De l'action de l'eau sur les soies.*

Collomb est le premier qui ait reconnu la dissolubilité du vernis de la soie dans l'eau bouillante; mais comme il ne s'étoit proposé que de trouver un moyen plus économique de la décreuser, il n'a point cherché à déterminer les substances qu'elle perd dans cette opération. Des soies écreu jaune et blanc, traitées huit heures par l'eau bouillante, n'ont donné que des résidus plus ou moins colorés, sur lesquels j'ai fait agir également l'eau distillée, l'alcool, l'acide muriatique foible, etc. Le résidu de la soie écreu jaune m'a fourni, 1<sup>o</sup>. une substance sèche, friable, ayant l'aspect des résines, et d'une couleur rougeâtre; elle étoit très-soluble dans l'eau: 2<sup>o</sup>. une matière colorante très-soluble dans l'alcool, qu'elle coloroit en beau jaune verdâtre; 3<sup>o</sup>. une matière insoluble dans l'eau bouillante, soluble à chaud dans l'alcool, et qui s'en précipitoit par le refroidissement en flocons légers et fort blancs; 4<sup>o</sup>. un résidu d'un brun noirâtre, brûlant à la manière des substances animales, insoluble dans

l'eau, l'alcool, et soluble dans les acides concentrés.

La soie écri blanc m'a donné tous ces produits, excepté de la matière colorante. Ainsi l'eau seule, à la température de 100°. ther. cent., sépare donc des soies, outre les matières colorantes et gommeuses qu'on savoit y exister, deux autres substances dont la première, soluble dans l'alcool bouillant, et très-peu dans l'alcool à la température de l'atmosphère, me parut mériter une attention toute particulière. Mais pour m'assurer si elle ne s'étoit pas trouvée dans les soies d'une manière accidentelle, et si elle pouvoit en être regardée comme un principe immédiat et constant, je soumis à des recherches plus étendues un grand nombre de soies de différentes qualités.

#### *De l'alcool sur les soies.*

Je fis bouillir pendant quelques heures avec de l'alcool, des soies écri jaune de France, d'Italie et du Levant. Les liquides encore très-chauds furent séparés des soies; ils étoient très-clairs et d'une belle couleur jaune d'or plus ou moins foncée. Une grande

quantité de matière floconeuse, semblable à celle que j'avois déjà obtenue, fut précipitée par le refroidissement des liquides ; elle est restée sur les filtres sous la forme d'une gelée opaque d'une belle couleur jaune ; elle perdit, en se desséchant, le volume considérable qu'elle occupoit, et elle se réduisit en petites pellicules minces extrêmement légères. Comme j'avois reconnu, dans des expériences précédentes, son peu de solubilité dans l'alcool à froid, je me suis servi de ce moyen pour en séparer la matière colorante qui s'y dissout très-facilement. J'obtins alors de ces trois soies écreu jaune, provenant de contrées fort éloignées, une matière entièrement semblable à celle des diverses soies écreu blanc traitées de la même manière. Ainsi il ne m'étoit plus permis de douter que les soies écreu jaune et écreu blanc contenoient une matière grasse, soluble dans l'alcool bouillant, insoluble dans l'eau, qui me paroissoit avoir les plus grands rapports avec la cire, le blanc de baleine, et l'adipocire des cadavres. Je suis parvenu à enlever à froid, par l'alcool ou à des températures peu élevées, toute la matière colorante des soies. Les belles soies écreu jaune deviennent, dans cette opération,

extrêmement blanches, et comme le plus bel écreu blanc; tandis que les soies chiques, et celles dont la gomme paroît avoir déjà subi quelques changemens, restent colorées, de même que toutes les soies de qualité inférieure qui ont été exposées à la lumière. On peut faire acquérir cette teinte rougeâtre aux belles soies écreu jaune blanchies par le soleil, comme au plus bel écreu blanc, en les exposant plusieurs mois sur le pré; en les laissant macérer dans l'acide muriatique oxigéné, ou en les faisant bouillir pendant quelques heures dans l'alcool.

*Traitement des soies par les acides,  
et par les alcalis.*

Quoique l'acide muriatique oxigéné n'agisse pas d'une manière sensible sur la couleur des soies écreu jaune, il produit bientôt, dans la nature et l'état de leur gomme, un changement remarquable dont tous les détails se trouvent consignés à l'article particulier à cette substance. Déjà prévenu contre les effets des alcalis dans le décreusage des soies, par le peu de succès des expériences de Rigaud de Saint-

Quentin, et de celles que nous avons répétées aux Gobelins, d'après l'invitation du ministre de l'intérieur, avec MM. Montgolfier et Gay-Lussac, je n'en ai pas moins cherché à déterminer le mode d'action de ces substances, soit caustiques, soit carbonatées; car, en modérant leur trop grande énergie, elles me paroisoient réunir toutes les propriétés nécessaires pour faciliter la dissolution de la gomme, et pour se combiner avec les matières grasses et colorantes. J'ai fait agir au bouillon pendant plusieurs heures des dissolutions plus ou moins chargées de soude caustique purifiée à l'alcool, et de soude parfaitement neutre, sur des quantités déterminées de soie écreu jaune et blanc. Les liquides ont été évaporés à siccité, et les matières gommeuses, grasses et colorantes, séparées et pesées avec le plus grand soin; mais le poids de ces deux dernières substances étoit moindre que celui déjà obtenu d'un poids égal des mêmes soies traitées par l'alcool. Ces expériences, plusieurs fois répétées, m'ayant donné les mêmes résultats, j'ai été forcé d'admettre que les alcalis caustiques ou carbonatés n'exerçoient pas, sur les

matières grasses et colorantes des soies , une force dissolvante aussi grande que l'alcool.

*Des effets du savon sur les soies.*

Nous avons vu, par les expériences précédentes, que les soies écreu jaune et blanc, soumises à l'influence d'un grand nombre de réactifs, en ont reçu des altérations plus ou moins promptes, et des changemens plus ou moins avantageux; et nous avons pu remarquer en même tems, qu'elles n'ont pu perdre par aucun d'eux, d'une manière complète, leurs substances cireuses et colorantes. Ainsi, il ne restoit plus qu'à examiner, comment le savon, dont les bons effets ont depuis si longtems justifié l'usage, pouvoit mériter sur toutes ces substances une préférence si marquée; et avant que de soumettre les soies au décreusage, il étoit nécessaire de pouvoir apprécier tous les changemens que doivent y apporter l'état des savons et les différentes qualités des eaux. Pour déterminer d'une manière précise les principes contenus dans le savon que je voulois analyser, j'en ai pris 500 gr. réduits en poudre, que j'ai exposés à l'air et ensuite dans une étuve, à une tempé-

rature de 30 à 32°. du ther. cent., jusqu'à ce qu'ils n'y éprouvassent plus aucune diminution : ils y avoient perdu 36,56 p.  $\frac{c}{o}$  de leur poids. J'ai complètement divisé, par l'eau distillée chaude, 100 gram. de ce savon, que j'ai mélangés avec une dissolution neutre de muriate calcaire, dont je connoissois le poids de tous les élémens ; et en retranchant la chaux contenue dans le muriate de chaux des eaux de lavage, de celle qui existoit dans la dissolution de ce sel employée, j'ai trouvé le poids de la chaux, du savon calcaire, et par conséquent celui de l'huile. Pour en reconnoître la quantité de soude, j'en ai traité 100 gram. par de l'acide sulfurique pur et en excès ; j'ai calciné le sulfate de soude que j'ai obtenu, et j'en ai trouvé les élémens en me servant de l'analyse de ce sulfate, donnée par Bergman.

En suivant cette méthode, j'ai reconnu que 100 gram. du savon dont je m'étois servi, contenoient

Eau	52,29
Huile	41,58
Soude	6,13
	<hr/>
	100,00

Analyse des savons, d'après le travail de MM. Lelièvre, Darcet et Pelletier. 100 p. sont formées de

Eau	30,46
Huile	60,95
Soude	8,59

Les différences considérables que présentent ces deux analyses, font voir que le savon peut, sans perdre son état solide, acquérir plus de 20 % d'eau, et l'on doit juger d'après cela de l'influence fâcheuse que doivent avoir dans les arts des produits aussi variables, et ainsi altérés.

Toutes les eaux qui tiennent en dissolution des sels calcaires, décomposent le savon, par l'effet d'une double affinité, il se forme des savons insolubles, et des sels à base de soude.

Le terme moyen de l'évaporation de 10 litres d'eau de Seine filtrée, m'a donné



2 gram. d'un mélange de muriate calcaire et de carbonate de chaux, qui représentent 1.21 gram. en chaux. D'après ces données, dans un bain destiné au décreusage de 30 kilog. de soie, et composé de 750 kilog. d'eau sur 75 hectog. de savon, il y en auroit 6 hectog. de décomposé; et en employant l'eau de la rivière des Gobelins, qui contient une plus grande quantité de sels calcaires, 18 hectog. ou environ  $\frac{1}{4}$  du poids total du savon alcalin employé.

Quantités égales de soie écriu blanc et jaune, ont été traitées au bouillon pendant plusieurs heures avec le  $\frac{1}{4}$  de leur poids de savon. Les bains de décreusage et de lavage évaporés, on en a séparé par l'eau et l'alcool toutes les matières grasses, gommeuses, colorantes, les savons alcalins et calcaires. Les produits de cette analyse ont donné un poids égal de gomme, mais une proportion plus forte de matière cireuse et colorante dans ce décreusage au savon, que dans tous ceux par l'eau et même par les alcalis. Pour ajouter d'autres preuves à ces résultats, qui me paroissent fort importants, j'ai pris une quantité déterminée et semblable de soie, provenant de six opérations différentes dans chacun des décreusages faits

par l'eau, les alcalis, le savon, et j'ai fait bouillir isolément dans l'alcool toutes ces soies. Celles décreusées au savon n'ont donné, par l'alcool, que des quantités infiniment petites de matière grasse et colorante, tandis que les soies décreusées par l'eau et par les alcalis en ont fourni d'une manière remarquable, et le complément de ce qui manquoit à ces divers décreusages.

Ainsi il m'étoit bien rigoureusement démontré par ces expériences, que le savon dissout beaucoup mieux que l'eau et les alcalis, les matières cireuses et colorantes contenues dans les soies; mais pour décider d'une manière affirmative l'effet que peuvent produire sur elles l'absence ou la présence de ces matières, il faut encore comparer entre elles les soies décreusées par ces divers procédés.

## Propriétés chimiques des substances trouvées avec la soie.

---

### DE LA GOMME.

La soie doit sa roideur à une substance connue depuis longtems sous le nom de gomme; elle est parfaitement la même dans les soies écreu blanc comme dans les soies écreu jaune; elle s'y trouve dans le rapport de 23 à 24 p.  $\frac{0}{100}$ .

Lorsqu'elle est bien pure, elle jouit des propriétés suivantes. En masse et bien sèche, elle est friable comme les résines; réduite en poudre, sa couleur est d'un jaune rougeâtre très-clair; sa saveur et son odeur sont celle des extraits. Elle n'est point ramollie par l'action du calorique qui la colore et la charbonne, comme les substances animales. Elle est très-soluble dans l'eau, dont 5 à 6 parties suffisent pour dissoudre une de gomme: elle forme alors un liquide transparent d'un rouge brun; mais sa couleur, quand elle est étendue, passe au jaune

doré, et ressemble à celle des décoctions de bois jaune de Galles, etc. Exposée à l'air dans cet état, elle y devient verdâtre, s'y décompose, et dégage l'odeur de toutes les substances animales en putréfaction. Dissoute dans l'eau, même en très-petite quantité, elle mousse comme du savon. Les acides sulfurique et muriatique concentrés rendent plus intense la couleur de la gomme, que l'acide nitrique convertit en un très-beau jaune doré. L'acide sulfureux, et surtout le gaz sulfureux, éclaircissent fortement la couleur des dissolutions de gomme, et les rendent d'un jaune verdâtre clair. L'alcool d'une p. s. = à 8,293, ne dissout, à la température de 80° de l'échelle cent., qu'une quantité à peine appréciable de cette matière solide. L'acide muriatique oxigéné rend sur-le-champ opaques, troubles et laiteuses, les dissolutions de gomme, dans lesquelles il forme un précipité blanc assez abondant. Ce précipité, prend à l'air un ton rongéâtre assez foncé, il n'est presque plus soluble dans l'eau; il est très-soluble dans l'alcool bouillant, et même déjà dans l'alcool à froid.

L'acide muriatique oxigéné est un réactif si puissant pour démontrer les plus petites

quantités de gomme, qu'il forme un précipité dans un mélange de plusieurs décilitres d'eau sur une seule goutte de cette substance. Les alcalis, soit caustiques, soit carbonatés, ne font éprouver aucun changement sensible aux dissolutions de gomme, soit étendues, soit concentrées. La noix de galle y forme un précipité très-abondant.

Il seroit bien à désirer que cette substance, dont la seule ville de Lyon fourniroit plusieurs milliers de quintaux, fût séparée des savons; elle pourroit être d'une grande utilité dans les arts.

---

#### DE LA MATIÈRE COLORANTE.

La matière colorante, qu'on ne retrouve que dans les soies écriu jaune, est une substance résineuse presque solide à 12° du ther. cent., et totalement fluide à 30°. Elle est d'un rouge brun quand elle est en masse, et du plus beau jaune verdâtre quand elle est divisée. Ces soies en contiennent de  $\frac{1}{35}$  à  $\frac{1}{60}$  p. 0. Elle a une odeur assez forte, provenant de l'huile volatile qui est combinée avec elle. La lumière

décolore et blanchit complètement, en peu de jours, ses dissolutions les plus concentrées. Insoluble dans l'eau, elle est très-soluble dans l'alcool, dont 8 à 10 parties suffisent pour en dissoudre une de cette substance. Les alcalis caustiques, et surtout l'ammoniaque, en dissolvent une petite quantité à froid : leur action ne paroît pas beaucoup s'augmenter par la chaleur, tandis que le savon, dont les effets sont moins sensibles à la température atmosphérique, en dissout à celle de l'eau bouillante beaucoup plus que les alcalis caustiques. Les acides sulfurique et muriatique concentrés rendent noire sur-le-champ la matière colorante, qui est en partie décolorée par l'acide sulfureux. L'acide muriatique oxigéné la blanchit sur-le-champ, et la convertit en une matière blanche solide, analogue à la cire.

En traitant par l'alcool des soies écu jaune, on obtient en même tems une huile volatile odorante, qui ressemble beaucoup à l'huile essentielle de l'anis et de quelques autres substances végétales.

## DE LA CIRE.

M. Fourcroy est le premier qui nous ait fait connoître, par un travail très-important, la conversion des cadavres en une matière analogue à la cire et au blanc de baleine ; depuis, on a examiné particulièrement sous ce rapport le cerveau et les calculs, qui en ont offert plusieurs variétés. Je donne à l'une des substances trouvées avec la soie, le nom de cire, parce qu'elle en a tous les caractères extérieurs, et toutes les propriétés chimiques. Etant en masse, elle est dure, cassante, et légèrement colorée ; elle se fond à une température de 75 à 80° cent. ; elle est insoluble dans l'eau, et se dissout très-bien dans les alcalis et le savon. L'alcool, d'une pesanteur spécifique = à 8,293, ne s'en charge pas à la température de 20 à 25° cent. de plus de  $\frac{1}{2000}$  de son poids, et à 100° centig. de plus de  $\frac{1}{300}$  à  $\frac{1}{400}$ . Cette dissolution, qui est à peine colorée, se trouble même à chaud, et abandonne des flocons légers blancs très-abondans. Quand elle est refroidie, elle se prend

en masse, et se trouve convertie en une sorte de colle ou d'empoix d'un blanc bleuâtre, qui diminue considérablement de volume en se desséchant, et qui se réduit en lames très-minces, légèrement transparentes. Cette cire qui existe dans toutes les soies, et même dans celles de Chine, en fait le  $\frac{1}{200}$  ou  $\frac{1}{300}$  de leur poids.

Les caractères extérieurs de cette substance, et la manière dont elle se comporte avec l'alcool et le calorique, empêchent de la confondre, soit avec les calculs biliaires, soit avec l'adipocire, soit avec le blanc de baleine.

La soie écri blanc ne contient que cette matière, et une petite quantité d'une huile qui me paroît, avec la gomme, contribuer à la coloration des écrus blancs; car les belles qualités de Chine, de Saint-Ambroix, de Rocquemaure, m'en ont fourni beaucoup moins que tous les autres écrus blancs de France, et sur-tout que ceux d'Italie.

## DEUXIÈME



## DEUXIÈME PARTIE.

*Décreusage des soies.*

Nous avons vu, dans la première partie de ce Mémoire, que les soies contiennent de la gomme, de la cire, des matières colorantes et huileuses, dont nous avons indiqué les propriétés et fait connoître les meilleurs dissolvans. Nous nous proposons, dans cette deuxième partie, d'appliquer immédiatement aux soies, ceux de ces agens qui nous paroissent offrir quelques avantages, soit pour l'économie, soit pour la facilité de l'exécution ; de comparer entre elles les soies décreusées par ces divers procédés, afin de reconnoître celui qui peut leur faire acquérir au plus haut degré toute la perfection qu'en exigent les arts, et d'essayer enfin s'il ne seroit pas possible d'ajouter quelques améliorations, au procédé ordinaire du décreusage.

Le décreusage est une opération par laquelle on rend les soies douces, blanches, et brillantes, sans altérer leur solidité, en les traitant pendant plusieurs heures avec

*Tome LXV.*

E

dés quantités très-variables d'eau et de savon. Or, puisque les soies acquièrent par ce traitement des propriétés différentes et nouvelles, elles les doivent sans doute à la séparation des principes qui ont été trouvés avec le savon, dans les bains de décreusage. Ces principes, ainsi que nous l'avons vu, sont, les uns solubles dans l'eau, les autres dans l'alcool, et ils se dissolvent tous dans les alcalis et le savon.

L'eau et les alcalis jouissent donc comme le savon, quoique d'une manière moins complète, des propriétés de décreuser les soies, et, comme les deux premières substances, offriroient sur la troisième une grande économie. Essayons-les comparativement.

#### ARTICLE I<sup>er</sup>.

##### *Décreusage comparatif par l'eau, les alcalis, et le savon.*

Dans ses observations sur la dissolution du vernis de la soie, Collomb n'ayant point fait connoître les proportions d'eau qu'il avoit employées, j'ai été obligé d'essayer celles qui pouvoient le mieux convenir pour lui enlever toute sa matière gommeuse. J'ai

trouvé que , pour les soies écreu blanc , 3 à 4 heures d'ébullition avec 300 parties d'eau suffisent pour rendre cette soie douce et assez blanche , et que les soies écreu jaune , traitées de même pendant 4 à 5 heures avec 400 parties d'eau , deviennent dans cette opération aussi douces que les premières ; elles conservent cependant encore une grande partie de leur matière colorante. Quoique dans mes recherches sur le décreusage des soies par les alcalis , je me sois servi de différentes quantités de soude et de potasse plus ou moins carbonatées du commerce , je n'indiquerai cependant ici que celles faites avec la soude caustique purifiée à l'alcool , parce que c'est seulement dans cet état qu'on peut en déterminer tous les effets d'une manière bien précise. Les proportions de soude caustique nécessaires pour séparer des soies , sans altérer leur tissu , la plus grande quantité des matières cireuses et colorantes qui s'y trouvent , sont de  $\frac{1}{100}$  de soude pour les écreus blancs , et de  $\frac{1}{75}$  ou  $\frac{1}{80}$  pour les écreus jaunes , avec le même tems et la même quantité d'eau que pour le décreusage par le savon. Les méthodes de décreuser les soies avec le savon , varient

vant les pays, les ateliers, et la quantité des matières ; mais en prenant entre elles un terme moyen , on voit qu'elles se réduisent toutes à celles-ci.

Pour les écrus jaunes destinés au blanc, 60 à 70 kilo. de savon pour 100 de soie, dans les trois opérations de dégommeage, de cuite, et de blanchiment , qui ne durent pas moins de 4 à 6 heures, et cuire les écrus blancs pendant 4 heures, avec 30 à 35 p.  $\frac{0}{100}$  de savon : les proportions moyennes d'eau sont de 25 à 30 parties contre une de soie.

Parties égales des mêmes soies qui avoient été entretenues plusieurs jours à la même température, ont été traitées dans des vases semblables avec de l'eau de Seine, par les méthodes que nous venons de décrire.

1<sup>o</sup>. Avec de l'eau ; 2<sup>o</sup>. avec de la soude caustique , 3<sup>o</sup>. avec le savon.

Chacune de ces expériences a été faite double , afin de pouvoir en apprécier les différences sur l'écrus blanc et sur l'écrus jaune. Les soies , en sortant des bains de décreusage, ont été également écoulées, lavées , chevillées , puis mises à sécher le

même tems, à la même température à laquelle elles avoient été exposées : elles ont offert les résultats suivans. La soie écreu blanc décreusée au savon étoit très-blanche, très-brillante : celle décreusée à la soude étoit moins blanche, quoique douce : elle avoit un petit œil gris jaunâtre que n'ont pas les soies traitées par le savon. Les soies décreusées à l'eau, quoique très-bien dégommees, avoient conservé une couleur gris jaunâtre ; elles étoient ternes, moins blanches et moins brillantes que celles décreusées à la soude. Les soies écreu jaune nous ont présenté les mêmes différences ; nous avons trouvé seulement que la soude n'avoit pas agi avec une plus grande énergie que l'eau sur leur matière colorante. La perte moyenne des écreus blancs a été de 24 à 25 p.  $\frac{0}{100}$  et celle des écreus jaunes de 26 à 28. Ces soies ont ensuite été essayées avec la petite romaine de Reignié, pour connoître leur solidité. Celles traitées par le savon ont donné, d'après une moyenne de 20 fils, des résultats plus forts que tous ceux obtenus des soies bouillies avec l'eau et avec la soude. Je les ai fait teindre ensuite comparativement dans un grand nombre de couleurs, et j'ai constamment trouvé,

malgré l'opinion de Collomb, que celles décreusées au savon étoient toujours plus vives et plus brillantes que celles décreusées à la soude et à l'eau, même dans les couleurs les plus foncées et dans les noirs.

D'après cela, le savon doit continuer à jouir de la préférence exclusive qu'on lui a accordée pour le décreusage des soies, parce qu'il en sépare entièrement la cire et la matière colorante, que l'eau et les alcalis ne pourroient leur enlever sans altérer leur tissu. Mais puisque nous n'avons pu obtenir jusqu'à présent d'aucune autre substance tous les avantages que nous offre le savon, tâchons au moins de pouvoir en déterminer d'une manière précise les proportions, les effets, et apprécier l'influence de tous les autres élémens du décreusage.

## ARTICLE II.

*De l'influence des vases, de l'eau, des savons, et du tems, dans le décreusage des soies.*

Dans le décreusage, l'influence des vases est d'autant plus grande que les métaux dont ils sont formés peuvent s'oxider plus

facilement; que leurs oxides sont plus colorés, et qu'il est plus nécessaire de conserver toute leur blancheur, aux soies qu'on y fait bouillir. Aussi les chaudières en cuivre offrent-elles quelques incônvéniens, ainsi que je l'ai fait voir dans mon Mémoire sur l'alunage.

Les eaux agissent sur le décreusage par la présence des sels calcaires qu'elles tiennent en dissolution, qui diminuent la quantité de savon alcalin, en donnant lieu à la formation du savon calcaire : en sorte qu'il est très-important d'avoir pour cette opération des eaux bien pures, et de n'en employer que la quantité nécessaire, afin de ne pas augmenter la proportion de ces sels nuisibles, et de ne pas affaiblir l'énergie du dissolvant.

Les proportions d'eau nécessaires pour cette opération, et que j'ai déterminées d'après un grand nombre de cuites de plus de 50 kilo., sont de 15 à 16 kilo. d'eau contre un kilo. de soie. J'ai fait ensuite un grand nombre d'essais sur le savon, depuis  $\frac{1}{100}$  du poids des soies, jusqu'à poids égal, et je me suis assuré que, pour les soies écreu blanc,  $\frac{1}{12}$  ou  $\frac{1}{6}$  suffiroient dans

le plus grand nombre des couleurs; et que pour les écreu jaunes, et sur-tout les grenades, il étoit nécessaire d'en ajouter de 56 à 60  $\frac{\circ}{\circ}$ . Des quantités plus fortes ne produisent pas sur ces soies un effet bien sensible; car l'on ne peut pas même, par l'action combinée de poids égal de savon et du gaz sulfureux, rendre ces soies aussi blanches que le sont des écreus blancs décreusés avec 25  $\frac{\circ}{\circ}$  de savon.

C'est bien sûrement à l'usage introduit dans le commerce, de n'accorder que 25  $\frac{\circ}{\circ}$  de bénéfice pour la perte des soies par le décreusage, qu'on doit attribuer la méthode généralement établie de les faire bouillir aussi longtems; car tous les teinturiers croient, en prolongeant cette opération, diminuer la perte que les soies en éprouvent, et leur faire acquérir plus de blancheur. Cette manière d'opérer leur seroit extrêmement préjudiciable, s'ils ne parvenoient pas à la surcharger, soit par la teinture, soit par son séjour dans un air humide.

Pour vérifier cette opinion, j'ai enlevé des bains de décreusage, à des tems égaux, des quantités de soie dont le poids avoit été aupar-



ravant déterminé d'une manière très-précise, et j'ai obtenu des résultats entièrement opposés à ceux que je devois attendre. Ces soies également sèches formoient une dégradation sensible, dans laquelle la partie la plus blanche et la plus brillante étoit celle qui avoit bouilli le moins de tems ; et c'étoit aussi celle-là qui avoit le moins perdu de son poids. Cette expérience comparative a été répétée plusieurs fois avec le plus grand soin sur plus de 25 kilo. de soie de différentes qualités ; elle a constamment offert les même données , et ne m'a plus laissé aucun doute sur un fait aussi important.

D'après ce que nous venons de voir sur les variations que peuvent éprouver les substances employées au décreusage , on ne doit plus être étonné des différences très-sensibles qu'on obtient des mêmes parties de soie qui ont été soumises à cette opération.

## ARTICLE III.

*De la coloration des soies dans le  
décreusage.*

J'avois bien acquis, par les expériences précédentes, la certitude de la coloration et du changement d'état des soies dans les bains même du décreusage; mais il restoit encore à expliquer comment les soies, après y être devenues blanches, pouvoient ensuite s'y colorer, et quelle étoit la cause des altérations qu'elles y recevoient par un séjour trop longtems prolongé.

Pour résoudre ces diverses questions, je fis les recherches suivantes :

1<sup>o</sup>. Je traitai des soies écri blanc avec du savon dans deux vases, dont l'un pouvoit permettre l'évaporation des  $\frac{2}{5}$  du liquide, et l'autre pouvoit le conserver en entier. La première partie étoit, après l'opération, d'une couleur moins blanche que la deuxième.

2<sup>o</sup>. Je conservai pendant une heure, à une température de 100° du ther. cent., des soies très-blanches décreusées au savon

dans des bains de décreusage, et dans des dissolutions de gomme pure par l'eau distillée; elles y prirent également un petit ton rougeâtre que l'eau bouillante ne put leur enlever.

3°. Je fis bouillir dans des vases séparés pendant 4 heures, avec le  $\frac{1}{4}$  de leur poids de savon, 2 kilo. de soie déjà parfaitement décreusée au savon, et provenant, l'un de soie écriu jaune, et l'autre de soie écriu blanc. Ces soies amenées à l'état de sécheresse où elles se trouvoient auparavant, ont été pesées ou comparées, soit pour le poids ou pour la résistance, aux mêmes soies qui n'avoient pas subi cette opération. L'écriu blanc, blanchi une deuxième fois, avoit pris une petite couleur gris verdâtre; il étoit devenu roide, terne; il avoit acquis quelque chose de la dureté du fil; il avoit perdu  $\frac{1}{3}$  de son poids, et 7 p.  $\frac{0}{10}$  de sa solidité.

La soie écriu jaune étoit devenue, par cette deuxième opération, sensiblement plus blanche; mais elle avoit perdu une partie de sa douceur, de son brillant, et  $\frac{1}{10}$  de son poids, et de 5 à 6 p.  $\frac{0}{10}$  de sa solidité. Cette grenade étoit en écriu plus grosse que la première.

4°. J'entretins pendant plusieurs heures dans un matras, avec de l'eau distillée à 100° centi., des soies égru blanc, blanches au savon et très-blanches, que j'avois eu le soin de laver plusieurs fois auparavant avec de l'eau distillée. Le liquide qui étoit très-clair, filtré et évaporé, m'a fourni une petite quantité de matière animale qui n'avoit aucun rapport avec les produits du décreusage, et qui brûloit de la même manière que les soies.

Ces expériences démontrent donc que la soie décreusée peut reprendre, par l'évaporation d'une partie du décreusage, une quantité infiniment petite de gomme qui, sans augmenter son poids, est suffisante pour la colorer; et qu'elle peut perdre par l'action prolongée, soit du savon, soit même de l'eau, une proportion plus ou moins grande de sa propre substance, dont la séparation détruit le brillant de sa surface et une partie de sa solidité.

## ARTICLE IV.

*Changemens et améliorations apportés  
au décreusage.*

En examinant avec soin la matière gommeuse sur la soie, on voit qu'elle y est retenue par l'adhérence qu'elle a contractée avec elle, et défendue contre un grand nombre d'agens extérieurs et même chimiques par l'insolubilité de la cire et des matières colorantes et huileuses combinées avec elle; insolubilité qu'elle conserve après son départ de la soie, et tant qu'elle n'a pas été séparée de ces diverses substances. Ce n'est donc point, comme l'a cru M. Giobert, à un changement d'état qu'elle doit la propriété dont elle jouit, de pouvoir se dissoudre dans l'eau; car si, pour ses expériences, il eût employé des écrus blancs, il auroit vu qu'ils ne prennent jamais cette teinte jaunâtre qu'il regarde comme une sorte de combustion, et qui n'est due qu'à un reste de matière colorante. Dans le traitement des soies par le savon, la gomme ne se dissout même d'une manière aussi prompte que parce qu'il agit

en même tems sur toutes les matières qui l'accompagnent, et dont il fait une séparation complète.

Si le savon, après avoir produit tous ces effets, bornoit là son action dissolvante, comme on l'a cru jusqu'à présent, on n'auroit rien à craindre de prolonger le tems du décreusage; mais après avoir rendu les soies blanches et brillantes, il jouit encore d'une assez grande énergie pour les colorer, les ternir, et altérer leur tissu.

Nous avons démontré, dans les articles précédens, les avantages et les inconvéniens du savon dans le décreusage des soies; il ne nous reste plus qu'à faire connoître dans celui-ci les moyens d'éviter les uns, en conservant tous les autres.

Pour atteindre ce but j'ai fait, sur différentes quantités de soie, un grand nombre d'expériences dont voici les résultats :

1°. Toutes les soies sont complètement décreusées en moins d'une heure; et elles perdent de leur matière colorante et cirreuse, en raison de la quantité de savon que contient le bain du décreusage.

2°. Les trois opérations de dégommage, de cuite et de blanchiment, qui exigent

5 à 6 heures de tems , peuvent être réduites à une seule opération d'une heure avec la même quantité de savon.

D'après ces données je propose d'employer, pour décreuser les soies, la méthode suivante : Faire bouillir une heure toutes les soies , écriu blanc ou jaune, avec 15 parties d'eau contre une de soie, et la quantité de savon qui doit être fixée d'après les couleurs auxquelles on les destine. Il faut seulement mettre le savon et les soies dans le bain une demi-heure avant le moment de l'ébullition, et avoir le soin de les retourner souvent.

•J'ai la certitude que l'on pourra diminuer encore le tems que j'indique, si, au lieu de décreuser des grenades très torses et fort colorées, on opère sur des trames et des orgaussins, qui sont les qualités les plus employées à Lyon et dans toutes les villes de fabrique.

Pour rendre ce travail plus complet, il eût été à desirer peut-être que j'eusse pu examiner la soie et les matières qui l'accompagnent dans l'intéressant insecte qui la produit, et suivre les changemens qu'elle peut éprouver, soit dans l'air, soit dans les opérations trop peu connues de l'étouf-

fement de la chrysalide et du tirage de la soie ; mais pour avoir entrepris des recherches aussi étendues et aussi délicates, il auroit fallu, outre le concours d'un anatomiste habile, avoir à sa disposition de grandes magnauderies dans lesquelles on pût suivre ces expériences sur toutes les variétés de vers à soie. J'ai cru devoir m'occuper d'une manière particulière du décreusage, parce qu'il est une des opérations les plus importantes de l'art de la teinture, et qu'il a une influence extrêmement importante sur une multitude d'arts dans lesquels on emploie la soie. Aussi l'analyse chimique, en nous y faisant reconnoître la nature et les propriétés de quelques substances sur lesquelles on n'avoit que des données très-incertaines, et de quelques autres qu'on ne savoit pas y exister, nous a-t-elle permis d'apprécier tous les phénomènes de cette opération, et indiqué les moyens de l'exécuter d'une manière plus avantageuse et plus économique.

Il résulte des faits contenus dans ce Mémoire,

1<sup>o</sup>. Que toutes les soies écri jaune contiennent de la gomme, de la matière colorante, de la cire, et une huile volatile



odorante analogue à l'huile essentielle retirée d'un grand nombre de végétaux.

2°. Que toutes les soies écreu blanc fournissent aussi de la gomme, de la cire, et une huile légèrement colorée qui paroît avoir quelques rapports avec celle de la soie écreu jaune, et sur-tout avec la liqueur que contient la chrysalide.

3°. Que les soies qui donnent au décreusage le plus beau blanc, sont les écreus blancs, très-blancs, et les écreus jaunes d'une belle couleur jaune d'or, et que toutes les autres soies qui sont plus ou moins ternes, et dans lesquelles la gomme a déjà subi un changement d'état, soit par la maladie ou la mauvaise nourriture du ver, soit par la destruction de la chrysalide, à une température trop élevée ou par un tirage mal entendu, que toutes ces soies ne donneront jamais que des blancs ternes et toujours un peu colorés, à moins qu'on ne les expose en écreu à l'action du gaz sulfureux.

4°. Que la lumière blanchit les soies jaunes et les soies blanches sans altérer leur brillant et leur solidité, et que ce moyen peut être employé avec beaucoup

d'avantages, soit avant, soit après le décreusage.

5°. Que l'eau, l'alcool, les acides, et même les alcalis, ne dissolvent point en entier, comme le fait le savon, les matières qui se trouvent avec la soie, et qu'il doit continuer à jouer dans le décreusage de la préférence exclusive qu'on lui a accordée sur ces diverses substances.

6°. Que l'acide muriatique oxigéné change les propriétés de la gomme, diminue son affinité pour l'eau, et la rapproche des résines en la rendant soluble dans l'alcool.

7°. Que la soie, après avoir été séparée par le décreusage de toutes les matières qui masquoient sa blancheur et son brillant, perd ensuite dans ce bain, par l'action continuée du savon, toutes les propriétés qu'elle y'avoit acquises; elle y devient terne, roide et colorée par la dissolution d'une partie plus ou moins considérable de son tissu; dissolution qui s'opère dans tous les liquides, et qui a lieu même dans l'eau bouillante. C'est à cette cause (inconnue jusqu'ici) qu'on doit attribuer l'impossibilité d'aluner à chaud les soies, et la destruction d'une partie de leur brillant dans toutes les couleurs un peu brunes

pour lesquelles on est obligé d'employer la chaleur de l'eau bouillante.

8°. Qu'on peut remédier à ces graves inconvéniens en ne faisant bouillir les soies que le tems nécessaire pour les décreuser complètement, et en ne les soumettant qu'à des températures moins élevées dans toutes les opérations de teinture.

Si l'économie du tems et de la main-d'œuvre déterminent l'adoption de cette méthode dans les ateliers de teinture, les fabricans reconnoîtront bientôt les avantages qu'elle procurera à leurs divers tissus, dont elle augmentera d'une manière bien sensible le brillant et la solidité.

---

---

*Sur la nature du Diamant.*

Extrait , par M. GUYTON.

---

Nous ne connoissons encore que par l'extrait que vient d'en donner la Bibliothèque britannique (1), le mémoire de MM. Allen et Pepys, *sur la quantité du carbone dans l'acide carbonique, et sur la nature du diamant*, imprimé dans les Transactions philosophiques de la Société royale de Londres, pour 1807 ; mais nous pensons que nos lecteurs nous sauront gré de leur faire connoître les principaux résultats de ces nouvelles recherches, sur un sujet qui depuis quelque tems, a particulièrement fixé l'attention des physiciens.

Les expériences sur la combustion du diamant, dont je présentai le procès-verbal à la classe des sciences physiques de l'Institut,

---

(1) Cahier de décembre 1807, pag. 31.

en 1799 (1), m'avoient paru établir que le diamant étoit le pur carbone, que la première action de l'oxigène, à une température assez élevée, étoit de le faire passer au noir, qu'il prenoit ensuite autant d'oxigène pour sa combustion que le charbon, qui étoit ainsi du carbone oxidé; enfin, que la plombagine et le coack qui prenoient en brûlant plus d'oxigène que le charbon, étoient des substances intermédiaires.

Dans une suite de recherches intéressantes sur les affinités des corps pour la lumière, et particulièrement sur les forces réfringentes des différens gaz, MM. Biot et Arago, en s'appuyant sur ce principe: que les pouvoirs réfringens des corps devoient différer très-peu des principes qui les composent, à moins que ces principes n'aient éprouvé des condensations très-considérables, et en en faisant l'application à la grande puissance réfringente du diamant, observée par Newton, en ont conclu qu'elle y déceloit la présence d'un quart au moins d'hydrogène (2).

---

(1) Voy. Ann de Chim, tom. XXXI, pag. 72.

(2) Mémoires de la classe des sciences physiques de l'Institut, 1<sup>er</sup>. semestre, 1806, pag. 342.

Cette conclusion faisoit desirer de nouvelles analyses, dont ces auteurs attendoient eux-mêmes la confirmation de leur opinion. Le conseil de l'École impériale polytechnique mit en conséquence à ma disposition quelques diamans de son cabinet; je lui ai déjà rendu compte d'une suite d'expériences faites en commun avec MM. Hachette et Clément, pour parvenir à des résultats rigoureux, soit pour la synthèse, soit pour l'analyse de l'acide carbonique, dont la publication n'a été retardée que par la mort de l'artiste (Janetti fils), chargé de remplacer dans l'un de nos appareils le tube de platine, altéré par la combustion de la plombagine avec le gaz oxygène.

Dans le même tems, MM. Allen et Pepys s'occupoient à Londres du même objet, et leur travail mérite toute l'attention des physiciens. L'inconstance de l'atmosphère les a fait renoncer au projet d'employer le feu solaire. Ils ont préféré un appareil composé de deux espèces de gazomètres, par le moyen desquels ils faisoient passer et repasser des mesures données de gaz oxygène dans un tube de platine qui traversoit un petit fourneau, et où le combustible étoit introduit sur

un glissoir du même métal. La construction de leur gazomètre est très-ingénieuse : c'est une cloche de verre pouvant contenir 80 pouces cubes ( 1316 centimètres cubes de gaz ), qui s'élève et s'abaisse dans un vase cylindrique de fer fondu, rempli de mercure, mais dont la plus grande capacité est occupée par un cylindre de même métal, percé seulement dans son milieu pour forcer le gaz comprimé par l'abaissement de la cloche, à passer dans les ajutages inférieurs garnis de robinets. De sorte que 16 livres ( 6 kilogrammes ) de mercure, suffisoient à la manipulation de chaque gazomètre.

MM. Allen et Pepys ont opéré successivement sur le charbon de bois, le diamant, le coack ou la houille carbonée, et la plombagine.

Voici les résultats qu'ils ont obtenus en dosant, d'abord par la quantité d'acide carbonique produit, ensuite par l'oxygène consommé :

	Par l'acide carbonique.	Par l'oxygène.
Charbon de bois. . . .	27.92	28.77
Diamant. I <sup>re</sup> . expér.	28.95	28.81
II <sup>e</sup> . expér.	28.82	28.72
Charbon de pierre. . .	28.20	28.27
Plombagine (1) . . . . .	28.46	28.46
	28.67	28.60

• D'où ils ont conclu que 100 parties, en poids, d'acide carbonique, contenoient 28.60 de carbone; ce qui, à la fraction près, se trouve en rapport avec les proportions déterminées par Lavoisier, et seulement un peu au-dessus de celles de M. Tennant, qui a trouvé au plus 27.80.

Je n'entrerai pas dans le détail des attentions scrupuleuses décrites par MM. Allen

(1) Ce résultat est tellement en opposition avec l'observation de Schéele (confirmée par Klaproth, par Kirwan et par mes propres expériences) des différentes quantités de nitre alcalisé par le charbon et par la plombagine ou autres substances charboneuses analogues, qu'il y a lieu de regretter que les auteurs n'aient pas entrepris de découvrir ce qui avoit pu induire en erreur dans ces jugemens.



et Pepys, pour obtenir un gaz oxigène qui ne laissât à l'eudiomètre que 0.02 à 0.03 de résidu ; pour en déterminer le volume et le poids ; pour priver le charbon de toute l'humidité qu'il reprend si promptement à l'air, en le pesant *médiocrement rouge*, et l'introduisant sur-le-champ en cet état dans le tube de platine.

J'observerai seulement qu'ils ont reconnu, ainsi que Lavoisier l'avoit annoncé, que le volume du gaz oxigène ne change pas en servant à la combustion du carbone ; que lors de la combustion du charbon dans le tube de platine rougi à blanc, ils n'ont apperçu aucun indice de flamme dans les allonges de verre, ni la plus légère apparence d'humidité ; que lorsqu'ils ont traité dans le même appareil le charbon de la fibre animale (dont l'incinération est très-difficile), une flamme léchante a parcouru la totalité des tubes de verre, et les a rendus troubles ou laiteux, ce qu'ils ont attribué à l'hydrogène de cette espèce de charbon, et qui leur eût également manifesté la présence de l'hydrogène dans le diamant, s'il en eût réellement contenu ; que dans cette opération cependant, le volume de gaz ne leur parut pas

avoir changé quand tout fut refroidi (1); qu'ils ont soumis à la fois à l'expérience de 3 à 4 grains (de 20 à 25 centigrammes) de diamans du Brésil; que dans leur première expérience, il resta 1.46 grains (94 milligrammes) de diamans ressemblans à de l'émail blanc opaque; que dans une autre expérience, dont ils n'ont pas cru devoir tenir compte, la soupçonant de quelque inexactitude, le calcul leur donna 29.96 pour  $\frac{c}{o}$  de diamant dans l'acide carbonique; en-

---

(1) Cette dernière observation ne peut guère se concilier avec la combustion d'une portion quelconque d'hydrogène qui auroit infailliblement diminué le volume du gaz. La présence de l'hydrogène dans le diamant me paroît jusqu'à présent peu vraisemblable; mais je ne serois nullement éloigné d'y admettre une petite quantité d'eau, fondé sur ce que sa forme cristalline et le clivage de ses lames ne permettent pas de douter qu'il n'ait été formé par la voie humide, et que ce seroit s'écarter du principe de toute cristallisation que de supposer une abstraction totale du fluide dans lequel les molécules intégrantes ont été en liberté d'exercer leur puissance d'agrégation. A la vérité, cette quantité d'eau doit être infiniment petite et peut-être inappréciable pour produire cette dureté extraordinaire qui n'est que l'effet d'une force attractive plus immédiate, comme je l'ai prouvé à l'article *Adhésion* du Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique.

fin, que la différence du diamant et des autres substances charbonneuses leur paroît devoir être attribuée uniquement au mode d'agrégation de leurs molécules.

On verra dans la description que nous donnerons de nos expériences sur le même sujet, que notre appareil pour la combustion par le gaz oxigène est peu différent de celui de MM. Allen et Pepys; elle s'opère également dans un tube de platine, et une forte pompe à cric y fait passer le gaz oxigène au lieu du gazomètre. Nous y avons ajouté un tube de verre courbé, rempli de muriate de chaux en morceaux, qui est très-avantageux pour s'assurer par la pesée exacte, avant et après l'opération, si le gaz est privé de toute l'eau qu'on peut lui enlever par les moyens hygrométriques. Nous ferons connoître en même tems les résultats de nos essais, par divers procédés, et entre autres avec la pile voltaïque, dont l'action, assez puissante pour enflammer le platine & décomposer la potasse, a été interrompue par l'interposition d'un diamant dans la chaîne.

Je n'ai pas besoin de faire observer que le travail de MM. Allen et Pepys, les moyens

ingénieux qu'ils ont pris pour vaincre les difficultés, et l'impartialité qui les a guidés dans l'exposition des faits, ajoutent un nouvel intérêt à ces recherches.

---

---

## R A P P O R T

*Fait à la Société de Pharmacie  
de Paris,*

PAR MM. DEROSNE ET BOUDET,

*Sur un Appareil destiné à mouler  
le phosphore,*

Proposé par M. DESTOUCHES, Pharmacien, et membre  
de cette Société.

---

La méthode actuellement employée pour mouler le phosphore, quoique supérieure aux anciennes, qui consistoient ou à introduire du phosphore coupé par petits morceaux dans des tubes de verre bouchés par une des extrémités, et à les plonger ensuite dans l'eau très-chaude, puis après dans l'eau froide, de manière à faire prendre à ce combustible la forme cylindrique, lorsqu'il étoit refroidi; ou à le soutirer après l'avoir fondu

sous l'eau par le moyen d'un tube en verre garni de filasse, ou d'un cylindre en bois faisant dans un autre tube le mieux calibré possible, l'office de piston ; cette méthode, dis-je, est cependant sujette à beaucoup d'inconvéniens, tels que la nécessité de plonger ses mains dans de l'eau presque bouillante, pour porter le doigt index à l'extrémité inférieure du tube en verre, et la possibilité, en humant, de faire arriver jusque dans la bouche, du phosphore liquide qui, s'enflammant presque aussitôt, cause des brûlures atroces.

Tous les défauts justement appréciés ou reconnus par M. Destouches, l'ont engagé à faire construire un appareil propre à les éviter.

Cet appareil en cuivre jaune, de la forme d'un cône renversé, se trouve vissé par son sommet à un robinet terminé par un tube d'un calibre moindre que celui des tubes en verre, destinés à recevoir le phosphore fondu à sa partie supérieure ; à un des côtés et un peu au-dessous du rebord, se trouve vissé un manche en bois, pour soutenir l'instrument, et le promener au-dessus des tubes en verre.

La forme conique est pour faciliter la sortie du phosphore solide que l'on n'auroit pas voulu ou pu mouler.

Pour se servir de l'instrument, on arrange un nombre de tubes proportionné à la quantité de phosphore que l'on a intention de mouler, ou à celle des trous disposés sur la pièce (n<sup>o</sup>. 2) de l'appareil; on bouche l'extrémité inférieure de chaque tube avec du liège ou du lut gras; on les place verticalement en les faisant passer à travers les trous correspondans des deux plateaux supérieurs de manière à ce qu'ils reposent sur celui dont les bords sont relevés, puis on plonge le tout dans un vase contenant de l'eau chauffée à 30 ou 34 degrés.

On a soin que chaque tube soit rempli d'eau jusqu'à son orifice, qui doit dépasser de deux ou trois millimètres, la surface de celle qui l'environne.

Tout étant ainsi disposé, on met à liquéfier du phosphore dans le cône, en le plongeant dans de l'eau bien bouillante; lorsqu'il est complètement liquide, on entre le bout du tube de métal dans l'ouverture d'un tube de verre dans lequel on le laisse couler, au moyen du robinet, jusqu'aux deux tiers et demi de sa hauteur, de

manière à ce qu'il reste de l'eau à sa surface ; puis on passe successivement à chacun des autres tubes. Cette opération terminée, on soulève le tout à l'aide du manche en bois armé d'un crochet, on plonge dans un récipient d'eau froide, puis on fait sortir chaque cylindre de phosphore par le moyen d'une tige en verre ou en bois.

Nous avons reconnu par l'expérience cet instrument d'un usage facile et de beaucoup supérieur à ce qui a été employé jusqu'à présent ; d'où nous croyons que l'on peut conclure que M. Destouches a rendu service à l'art chimique, en lui facilitant les moyens de manipuler presque sans dangers un de ses produits très-important et très-difficile à manier.

### *Description de l'Appareil.*

Cet appareil, en cuivre jaune, est composé de trois pièces principales :

La première, de la forme d'un cône renversé, ( Voy. fig. 1<sup>re</sup>. ), se trouve vissée par son sommet *A* à un robinet *B*, terminé par un tube *C*. d'un calibre moindre que celui des tubes en verre destinés à recevoir le



le phosphore fondu. La clef du robinet est fixée dans un petit morceau de bois qui la prolonge, et s'oppose à la communication trop vive du calorique.

A la base du cône, sur le côté, et à peu de distance du bord, est ajusté un manche en bois *E*, terminé par une tige en fer *F*, taraudée et vissée à l'instrument, pour pouvoir le tenir sans se brûler.

La deuxième, (Voy. fig. 2<sup>me</sup>.), disposée pour soutenir les tubes en verre dans une position verticale, se compose de trois plateaux *b. b. b.*, placés l'un au-dessus de l'autre, et soutenus à 3 pouces de distance entre chaque par une tige métallique *c. c. c.* qui les traverse dans leur milieu et forme crochet *f* à son extrémité supérieure: le plateau inférieur, a son bord *e*, relevé environ d'un pouce, afin que pendant l'opération, si un ou plusieurs tubes se cassoient, le phosphore puisse être recueilli sans danger pour l'artiste.

Les deux autres plateaux *b b.* (Voy. la coupe, fig. 4<sup>me</sup>.), sont percés de trous qui se correspondent perpendiculairement, et traversés par les tubes *a a*, bouchés à leur

extrémité inférieure par du liége ou du lut.  
(Voy. *g g g*, fig. 2<sup>me</sup>.)

La troisième pièce (Voy. fig. 3), est un manche en bois *H*, armé d'un crochet *i*, à l'aide duquel on peut transporter la pièce n<sup>o</sup>. 2 (Voy. fig. 2<sup>me</sup>.), en la supportant par l'extrémité recourbée *f* de la tige *c c c*.

---

---

R A P P O R T  
D'UN MÉMOIRE  
SUR LES CUVES D'INDIGO  
DE M. GARRIGA,

Docteur en médecine, et pensionnaire du Roi  
d'Espagne,

PAR MM. VAUQUELIN, GAY-LUSSAC  
ET BERTHOLLET.

---

Les procédés auxquels on soumet l'indigo dans les ateliers de teinture, sont très-compliqués, et comme ils sont le résultat d'une expérience longue, mais peu éclairée, ils laissent dans plusieurs circonstances beaucoup d'incertitude à ceux qui les exécutent, et au physicien qui veut connoître les diverses pratiques, les décrire, les comparer, et se rendre raison des phénomènes qu'ils présentent.

On peut même dire que jusqu'à présent, on n'a eu que des notions vagues de ces pro-

G 2

cédés, à cause de la difficulté qu'on éprouve à recevoir la confiance de toutes les pratiques, et du tems qu'il faut consacrer à ces pénibles observations; d'ailleurs les pratiques vont en s'améliorant par un effet des rayons de lumière qui pénètrent dans les ateliers, et ne sont plus telles qu'on les trouve dans les anciennes descriptions.

M. Garriga, déjà avantageusement connu, a surmonté tous les obstacles pour s'instruire des opérations de l'art de la teinture, et pour les pratiquer lui-même dans plusieurs ateliers et dans différentes parties de la France.

Il expose les résultats de ses observations sur les cuves d'indigo, dans un mémoire que nous avons été chargés d'examiner, MM. Vauquelin, Gay-Lussac et moi.

Le mémoire de M. Garriga est divisé en trois parties.

Dans la première partie, il décrit les différentes espèces de cuves, leur construction et leur disposition. Les cuves en pastel qui sont les plus anciennement connues, sont construites en bois. Elles ont un inconvénient grave; on est obligé d'échauffer le liquide dans une chaudière à part, et de le transvaser de la chaudière à la cuve et

de la cuve à la chaudière, quand on a besoin de les réchauffer, ce qui exige beaucoup de tems et de combustible.

Depuis quelque tems on construit ces cuves en cuivre, et l'on établit un foyer à leur fond. Cette construction est beaucoup plus dispendieuse que la première; mais on est bientôt dédommagé par l'épargne du tems et du combustible. Ces deux espèces de vases peuvent servir, non-seulement pour les cuves au pastel, mais encore pour les cuves d'Inde et pour celles à l'urine. Après avoir décrit la construction et la disposition des unes et des autres, M. Garriga conclut que les cuves en bois seroient préférables aux autres, si on les échauffoit par le moyen de la vapeur de l'eau, comme on le pratique déjà pour d'autres opérations de teinture. M. Garriga s'occupe dans la seconde partie de la manière de monter les cuves et de les gouverner, et des changemens qu'elles éprouvent. Il donne des détails très-circonscanciés des pratiques que l'on suit à présent pour les différentes cuves, et ensuite il fait voir quels sont les rapports de leur composition avec les phénomènes qu'elles présentent, et la conduite qu'elles exigent.

Autrefois les cuves au pastel étoient très-embarrassantes pour les teinturiers. Peu d'entre eux étoient en état de les conduire. Aujourd'hui même, cet art offre beaucoup de difficultés, et il embarrasse par ses anomalies apparentes, le physicien qui veut les étudier. Mais M. Garrigâ fait voir comment les différentes qualités des ingrédients dont on fait usage, et la marche progressive de la fermentation servent à expliquer ces anomalies, et doivent diriger la conduite du guesdron.

Ainsi, la garance dont on fait usage diffère beaucoup. Si elle est de bonne qualité, il en faut moins, ou il faut augmenter la quantité de la chaux. Ainsi, le pastel contient plus ou moins de matières terreuses et étrangères, et il observe à cet égard qu'il seroit beaucoup plus avantageux d'employer le pastel, simplement séché, que de payer le transport de matières qui ne font qu'embarrasser l'opération. La quantité d'indigo qu'on ajoute, et sa qualité, méritent une attention particulière, et sur-tout le degré de chaleur. Car il arrive que c'est l'excès de chaleur qui est un obstacle à la fermentation, et cependant le guesdron croit exciter la dernière en accroissant la chaleur, en sorte

qu'il ne fait qu'augmenter l'obstacle, et qu'il finit par perdre entièrement la cuve.

Après avoir décrit et discuté tout ce qui concerne la cuve de pastel, dans ses différentes époques, M. Garriga examine la cuve d'Inde, dans laquelle c'est la potasse qui sert de dissolvant à l'indigo. Il la compare à la première, et il établit tous les avantages qu'elle a relativement à l'économie et à ses usages pour la plupart des objets auxquels elle est destinée. Mais elle demande une attention particulière sur la quantité et sur la qualité de la potasse qui y est employée. Car on sait, sur-tout d'après les observations de M. Vauquelin, que les potasses du commerce, diffèrent beaucoup entre elles par les quantités d'alcali, et ici, ce n'est pas seulement par une vue d'économie qu'il importe de déterminer la quantité réelle de potasse, mais encore pour éviter d'en mettre un excès qui affoiblit et détruit facilement la laine. C'est par cette inattention que cette espèce de cuve a été décréditée dans l'esprit de plusieurs teinturiers.

Un inconvénient réel de ces cuves, c'est qu'elles se détruisent plus promptement, et qu'il est moins facile d'en prolonger la durée lorsqu'on n'y teint pas de suite. Mais on

peut prévenir en grande partie cet inconvénient, en modérant la quantité de la potasse et l'élévation de la température.

M. Garriga appelle l'attention sur les cuves aux urines dont les manipulations sont peu différentes des précédentes. Il les recommande sous le rapport du peu de valeur des matières qui produisent la fermentation, de la qualité et de la quantité d'ouvrages qu'elles donnent en peu de tems, et de la facilité de les gouverner. Elles paroissent avantageuses aux petits ateliers.

Après avoir décrit la manière de conduire les différentes cuves qui sont employées à la teinture des laines, M. Garriga examine les changemens qui arrivent dans ces cuves à leurs différentes époques. Il fait voir qu'il ne suffit pas pour la théorie de regarder la désoxygénation de l'indigo, comme produite par une substance qui exerce son action sur l'oxigène, mais qu'il faut y faire entrer le concours d'une substance alcaline qui tend à se combiner avec l'indigo, pendant qu'une autre substance se combine avec l'oxigène. Dans la cuve ordinaire de pastel, c'est la chaux qui remplit les fonctions d'alcali; dans celle qu'on désigne par le nom de cuve d'Inde, c'est la potasse, et



dans la cuve aux urines, c'est l'ammoniaque.

M. Garriga indique, d'après ses considérations, les changemens qu'on devrait introduire dans l'établissement et la conduite des différentes cuves, et il discute les moyens par lesquels on cherche à les rétablir lorsqu'elles éprouvent des accidens.

La troisième partie du mémoire est consacrée à la description des procédés de teinture dans les différentes cuves. Il ne se contente pas de donner le détail des observations qu'il a faites lui-même sur les opérations dirigées vers le but que l'on se propose; mais il examine les différentes parties de ces opérations; et en se fondant sur ses propres expériences; il relève ce qu'elles peuvent présenter de défectueux dans l'état actuel de l'art.

M. Garriga annonce qu'il donnera dans un autre mémoire la description des cuves à froid, de la dissolution de l'indigo par le sulfure d'arsenic, du bleu de fayence, de sa dissolution par l'acide sulfurique, et de quelques autres usages de cette substance dans les arts.

Nous n'avons pu qu'indiquer la marche de l'auteur dans des descriptions qui exigent

beaucoup de détails, et dans des discussions pour lesquelles il auroit fallu rappeler un grand nombre de faits ; mais les descriptions nous ont paru plus complètes et plus exactes que celles qu'on a publiées jusqu'à présent sur cet objet, et les discussions établies sur des faits bien observés. Nous exhortons M. Garriga à poursuivre ce travail, ainsi qu'il l'annonce, et nous pensons que ce premier mémoire doit être imprimé dans le recueil des savans étrangers.

---

---

---

A N A L Y S E  
DU BRONZITE,

PAR M. KLAPROTH.

Traduite par M. VOGEL (1).

---

Depuis quelques années, on connoît sous le nom de bronzite un fossile très-remarquable qui se trouve en grandes masses dans des couches de serpentine près Kranbat, dans la haute Stirie.

M. G. R. Karsten en a donné les caractères suivans :

Couleur : Clair brun de tombac.

Forme extérieure : En masse, disséminé en grosses parties.

Eclat : Eclatant, demi-brillant métallique.

Cassure : Lamelleuse, très-distincte du clivage simple.

---

(1) Voy. le Journ. de Chim. de Gehlen, N°. 14.

Pièces séparées : **A** gros grains.

Transparence : En lames minces, trans-  
cïde , la masse opaque.

Raclure : Blanche.

Dureté : Demi-dur.

Ductilité : Très-aigre.

Pesanteur spécifique : Peu considérable.

La pesanteur spécifique du bronzite qui a été analysé, étoit de 3,200.

*A.* Exposé à une chaleur rouge pendant une demi-heure, la couleur en devint un peu claire, il avoit perdu  $\frac{1}{2}$  pour cent.

*B. a.* 100 grains de bronzite ont été épaissis avec une lessive contenant 200 grains de potasse, et alors rougis pendant une demi-heure. La masse qui n'étoit pas entrée en fusion fut broyée, ramollie ensuite par l'eau chaude, sursaturée par l'acide muriatique, et dissoute complètement; elle fut évaporée à siccité. Traitée ensuite par l'eau aiguisée d'acide muriatique, il resta la silice, qui après la calcination, a pesé 60 grains.

*b.* La solution muriatique fut neutralisée à froid par le carbonate de soude. Le préci-

pité, traité par une lessive bouillante de potasse, ne communiqua rien à celle-ci. Bien lavé et rougi, il est resté  $10 \frac{1}{2}$  grains d'oxide de fer.

c. La liqueur qui étoit privée du fer et sans couleur, fut mise en ébullition; on y ajouta ensuite la quantité de carbonate de soude suffisante pour sa décomposition entière. Le précipité obtenu, et fortement chauffé, a consisté en  $27 \frac{1}{2}$  grains de magnésie pure.

C. 60 grains de bronzite ont été rougis avec 300 grains de nitrate de baryte, jusqu'à ce que le nitrate fut complètement décomposé. La masse broyée étendue d'eau et sursaturée d'acide sulfurique, fut soumise à l'ébullition pendant quelque tems, et l'on filtra. L'acide sulfurique libre, après avoir été saturé en grande partie par l'ammoniaque, fut mis en contact avec l'acétate de baryte. La liqueur décantée de dessus le précipité fut évaporée à siccité. On fit rougir le résidu qui fut ensuite lessivé à l'eau chaude, et l'on filtra la liqueur. Il y avoit dans la liqueur une trace de potasse, car un papier de tournesol rougi a pris au bout de quelque tems une nuance bleue; mais une goutte d'acide nitrique étoit

plus que suffisante pour détruire l'alcalinité, car la liqueur avoit acquis un caractère acide.

Le bronzite est donc composé de ,

Silice	60
Magnésie	27,50
Fer oxidé	10,50
Eau	0 ,50
	<hr/>
	98,50

Le bronzite que nous venons de décrire est jusqu'à présent le seul exemple qui se présente en masses compactes ; souvent on le trouve en petites parties séparées dans la serpentine ; par exemple, près Teinach, dans la Pacher-Alpe, en Basse-Stirie, au mont Hradicko, en Moravie ; à Zellervalde, près Siebenlehn ; près Guanabacoa à Cuba, etc.

Si le schillerstein (schillerspath, schillerblende) dans la serpentine de Baste, près Harzburg, sur le Harz, y peut être également classé, ce n'est pas encore décidé. Comme les analyses de ce minéral y ont fait connoître de l'alumine 0,23 d'après Heyer et 0,18, d'après Gmelin, il devrait être rangé à côté de la schillernden hornblende, comme cela est déjà fait par M. Karsten, si la quantité considérable d'alumine se confirmoit.

M. Haüy a fait une espèce particulière sous la dénomination de diallage, dans laquelle il a classé l'émeraude (smaragdite) comme diallage lamello-fibreuse verte. Avec celle-ci, il unit à présent le bronzite comme variété sous le nom de *diallage lamello fibreuse, métalloïde bronzée* (1). Il en a séparé au contraire la labradorische hornblende, dont il a fait une espèce particulière sous le nom d'*hyperstène laminaire, brun rougeâtre métalloïde* (2).

Selon moi, notre bronzite ne peut pas être rangé avec l'émeraude ou la diallage dont il diffère beaucoup par sa nature; car d'après l'analyse de M. Vauquelin, la diallage contient non-seulement un peu de magnésie, de l'alumine, mais encore de la chaux en proportion prépondérante, sans faire attention au chrome. Elle s'en distingue déjà en ce qu'elle fond seule en scorie au chalumeau, tandis que le bronzite est infusible.

---

(1) Voy. Tableau méthodique des espèces minérales, par Lucas; I<sup>re</sup> partie, pag. 276.

(2) Voy. *idem*, pag. 274.

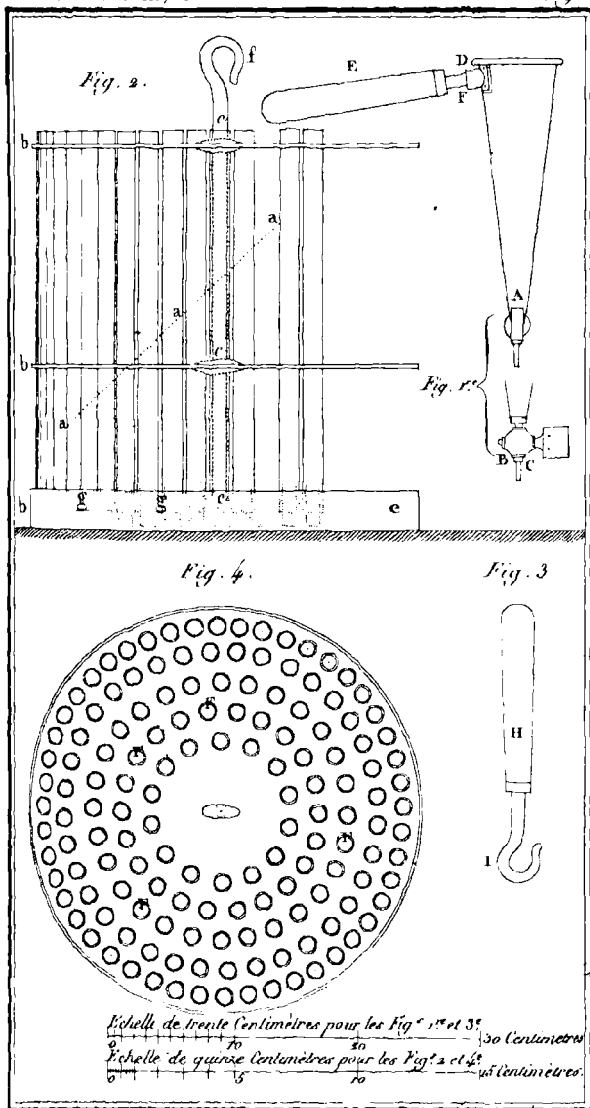
---

FAUTES A CORRIGER.

N°. 191, novembre 1807, page 201, on lit :  
Hocquart, *lisez* Hacquart.

Même N°. , page 202 : Hocquart, *lisez* Hacquart.





Inard del.

Janvier 1808

Sellar sc.



---

# ANNALES DE CHIMIE.

29 *Février* 1808.

---

## SUITE DES RÉFLEXIONS SUR QUELQUES MÉTHODES MINÉRALOGIQUES.

Par M. CHENEVIX, membre de la Société royale de Londres, et de l'Académie royale d'Irlande, etc.

---

On a reproché à M. Haüy son principe de spécification et sa définition de l'espèce. Les uns disent que, selon lui, la soude muriatée et le plomb sulfaté sont de la même espèce, puisqu'ils ont la même forme de molécule intégrante; d'autres, que les deux

*Tome LXV.*

II

indications de l'espèce sont souvent en contradiction, et que la même forme de molécule n'accompagne pas toujours la même composition chimique, *et vice versa*. Il y en a qui ne veulent pas de l'octaèdre pour forme primitive, parce que, pour conserver l'unité de forme dans la molécule intégrante, il faut supposer des espaces vides; d'autres enfin lui reprochent la difficulté de trouver tous les sens de clivage, celle de la méthode même, son peu de généralité; et qu'en dernière analyse il faut en revenir à celle des caractères extérieurs.

Croira-t-on que j'ai entendu faire la première de ces objections à un savant célèbre, à un professeur qui attire de toutes parts vers lui, les amateurs zélés de la minéralogie, et qu'il la répète au moins une fois tous les ans dans ses cours publics? que je l'ai vu imprimée, publiée dans un ouvrage qui passe pour être un des meilleurs sur les systèmes de ce professeur? Elle est d'origine allemande, et provient sans doute de ce qu'on n'avoit pas appris à compter jusqu'à deux sur ses doigts; grand inconvénient pour un savant. Identité de forme dans la molécule intégrante; voilà une condition

pour que deux minéraux soient de la même espèce ; et jusqu'ici la soude muriatée et le plomb sulfaté sont dans ce cas. Identité de composition chimique ; voilà deux conditions , si j'ai bien calculé ; et la soude muriatée , et le plomb sulfaté , ne sont plus de la même espèce.

M. Haüy a lui-même répondu à la seconde objection de manière à ne rien laisser à ajouter. Il est vrai qu'avec une même forme de molécule intégrante , on a une composition chimique différente. Mais voyons dans quel cas.

Il y a trois figures géométriques qui font la fonction de molécule intégrante. Admirable simplicité de la nature , qui , avec si peu de moyens , compose des formes en nombre infini ! Ces figures sont celles à quatre côtés , le moindre nombre possible pour renfermer un solide ; celle à cinq et celle à six ; en tout les plus simples. Mais toutes sont susceptibles d'une infinité de rapports dans les dimensions des côtés et dans l'inclinaison des faces qui les terminent ; et toutes ont un terme fixe de régularité vers lequel elles tendent. Ce n'est que dans ces termes qui sont des limites sous ce rapport qu'on trouve l'identité de

H 2

molécule physique, avec une diversité de molécule chimique. La répétition des formes régulières et qui sont les limites des autres, telles que le cube, le tétraèdre régulier, dans des espèces différentes, me semble ne rien prouver contre le système de M. Haiiy; mais au contraire elle nous donne lieu d'admirer le mécanisme de la nature qui se plaît à multiplier les traits sévères et rigoureux au milieu de la variété dont elle se fait un jeu. Les formes les plus régulières sont aussi les plus simples; et je prends pour axiôme que ce n'est qu'en s'approchant de la simplicité qu'on s'approche de la nature.

Examinons si l'inverse de ceci est également vrai, c'est-à-dire, si avec une même composition chimique on trouve une différence de molécule physique. Il y a un seul cas bien constaté; c'est celui de la chaux carbonatée et de l'arragonite. Les chimistes les plus célèbres dans l'art de l'analyse, MM. Vauquelin, Thenard et Klaproth, n'ont pas trouvé de différence entre ces deux minéraux; et j'avoue que j'ai répété l'analyse sur six morceaux différens d'arragonite, comparativement avec

de la chaux carbonatée, et je me suis convaincu de leur identité de composition. M. Haüy trouve une différence dans la forme de leurs molécules intégrantes. Que cette science est belle à qui, dans les premières années de son existence, et avant que le tems lui ait apporté le sceau de rigueur que des observations continuées lui impriment, on ne peut faire qu'une seule objection qui puisse même paraître fondée ! Combien n'en trouve-t-on pas contre celles qui ont été épurées par le laps des siècles, et qui ont résisté aux persécutions des inquisiteurs, armés de toute la sévérité de la mauvaise foi ? Si on avoit écouté les chicanes de quelques-uns contre les axiômes et les définitions dans les mathématiques, ce chemin nous seroit fermé à la vérité. D'autres nous auroient enlevé la physique et la chimie, en même tems que la matière qui leur sert d'objet, et à peine aurions-nous pu croire à notre propre existence. Si nous faisons mille pas en avant, et qu'il en reste un seul que nous ne puissions franchir, faut-il pour cela abandonner le terrain que nous avons gagné ? Le philosophe du moins doit attendre, et épier d'un œil calme et avec une patience sans

relâche un moment où la nature se trahira elle même, si nos efforts ne peuvent rien sur elle. L'état de la science est un état expectatif.

Quand même nous aurions une démonstration rigoureuse que la chimie et la minéralogie ne sont pas d'accord dans ce seul cas, que dirions-nous encore? Dans tout ce que la nature présente à notre contemplation, elle nous conduit par des échappées de vue prises dans tous les sens jusqu'au point où nous nous trouvons arrêtés. Dans la foule de nos connoissances, quel système l'embrasse en entier; mais, malgré leurs imperfections, les systèmes nous servent encore. Rien ne paroît mieux fixé que l'idée de l'espèce dans la zoologie, puisqu'elle réside dans la réponse cathégorique à une question très-simple. Il y a pourtant des animaux dont on dispute encore si on doit les admettre comme espèces ou comme variétés; et le règne végétal a aussi ses causes d'incertitude. Ces deux règnes pourtant offrent un plus grand nombre de caractères, puisque les êtres qu'ils embrassent sont doués de qualités plus marquées, plus élevées que ceux qui appartiennent au règne minéral. Pourquoi exige-t-on de celui-ci plus de rigueur avec moins de moyens? Pourquoi



veut-on lui ôter, sur une seule déposition contre lui, un système qui est appuyé sur les mathématiques et confirmé par la chimie.

Enfin, quel que soit le système qu'on adopte, celui des caractères extérieurs ou celui des propriétés latentes, l'arragonite est une substance anormale. La chimie ne peut être en contradiction avec elle-même; et l'arragonite diffère du carbonate de chaux par l'action de la lumière, et celle de la chaleur qui sont des actions chimiques. Si les qualités et les quantités des principes sont les mêmes de part et d'autre, et qu'il n'y ait pas quelque chose qui ait échappé aux chimistes dans l'arragonite, il faut nécessairement que les principes y soient combinés dans un ordre qui détermine la différence dont il s'agit, et alors le mode de la composition ne sera plus le même. Il coûte un peu à ma prédilection pour la chimie de dire que cette science partage au moins le reproche avec la minéralogie.

La chaux carbonatée ferrifère est un minéral souvent cité par ceux qui professent une autre foi minéralogique que M. Haüy. Elle est rangée dans la même espèce que la chaux carbonatée simple, malgré que

souvent il n'y a qu'un tiers de carbonate de chaux, le reste étant du fer ou du manganèse; et que des marques évidentes indiquent un sens de clivage de plus dans la direction de la grande diagonale; ce qui conduit à des solides de deux ou de plusieurs formes.

Nous avons reconnu qu'il existoit des vides entre les molécules des corps dans lesquels les matières étrangères peuvent se loger. Il peut donc se loger des particules de fer ou de manganèse oxidé, entre celles de la chaux carbonatée, et nous aurons le minéral dont il s'agit. Mais il n'est pas dit pour cela que la molécule intégrante doive changer de forme, puisque le fer oxidé n'y entre pas, et que dans le fait elle ne subit aucun changement dans sa composition chimique. Une des propriétés indispensables de la molécule des minéraux étant de ne varier que par ses deux indications à la fois, tout ce qui n'entre pas dans la molécule intégrante, bien qu'il fasse partie du minéral, ne doit pas la changer; et cette loi est constante, quelle que soit la quantité de matières étrangères, quelles que soient leur nature, leur forme, leur tendance à la cristallisation. Mais puisqu'il

s'interpose entre les molécules, qu'il les entoure, les enveloppe, il peut influencer sur leurs dispositions entre elles, et il en résultera des formes secondaires qui différencieront suivant que les espaces entre les molécules restent vides, ou qu'ils sont plus ou moins remplis. Le passage de la lumière pourroit être obstrué par l'interposition de matières opaques, et la couleur participeroit à celle des substances interposées. Les molécules étant enveloppées, pourroient s'éloigner davantage du contact immédiat, et offrir plus de facilité pour se séparer; les jointures pourroient être plus marquées. La pesanteur spécifique pourroit être très-augmentée, puisque des espaces autrement vides ou remplis d'air seroient remplis par une matière plus pesante. L'action des menstrues chimiques pourroit être modifiée; et si une molécule d'une substance facilement soluble est entourée de molécules d'une autre substance qui résiste davantage aux dissolvans chimiques, la première pourroit être garantie en quelque sorte contre leur puissance. D'autres effets pourroient avoir lieu; mais, répétons-le, la molécule intégrante reste la même. Maintenant, dans la chaux carbonatée ferrifère

nous ne trouvons pas la même variété de formes, que dans la chaux carbonatée simple. Celle-là est opaque, celle-ci est transparente. Celle-là porte des raies qui semblent marquer un sens de clivage de plus que dans celle-ci. Sa pesanteur spécifique est de 3.784; la pesanteur spécifique de l'autre, 2.718. Elle est plus facilement soluble dans les acides. Voilà tous les phénomènes qui doivent résulter de l'interposition de matières étrangères dans les espaces vides entre les molécules de l'un de ces corps, manifestés dans cet exemple.

Mais la molécule diffère, me dira-t-on, puisqu'il y a un sens de clivage de plus dans l'un que dans l'autre. Ce sont les substances étrangères qui rendent les jointures plus sensibles dans un cas que dans l'autre; mais il est possible que les mêmes jointures existent dans la chaux carbonatée simple comme dans la ferrifère, sans que nous les ayons communément aperçues jusqu'à présent. J'ose presque dire qu'elles existent. J'ai eu un morceau de carbonate de chaux, très-blanc et très-bien cristallisé en rhomboïde obtus de la forme primitive, de la même pesanteur spécifique que la chaux carbonatée ordinaire simple, mais

d'une transparence laiteuse, et dans lequel les raies étoient aussi distinctes que dans quelque morceau que ce soit de chaux carbonatée ferrifère. Cette chaux carbonatée n'offroit pourtant à l'analyse aucune trace de substances étrangères au spath d'Islande le plus pur. Il est donc très-probable que la chaux carbonatée simple, de même que la chaux carbonatée ferrifère, se laisse diviser encore dans le sens de la grande diagonale; et c'est par là qu'on a voulu bouleverser le système de M. Haiüy. Dans tout ce que nous savons, et tout ce que nous cherchons à savoir, c'est notre horizon que nous substituons aux bornes de la nature. M. Haiüy a trouvé dans la chaux carbonatée trois sens de clivage parallèles aux faces d'un rhomboïde obtus, et rien de plus. Il s'est arrêté là, et n'a pas été extravaguer dans les régions de l'imagination. Son travail fini, celui de la nature ne l'étoit pas, et elle peut offrir un morceau qui trahira son secret. Si on trouve que la chaux carbonatée se laisse diviser une fois de plus, il en résulte qu'on a pris pour molécule intégrante celle qu'on a pu observer, mais non celle qui existe; précisément comme la chimie a déclaré que

l'émeraude étoit composée de silice, d'alumine, de fer et de chaux, jusqu'à ce qu'elle eût appris que ce qu'elle regardoit comme alumine, se laissoit encore diviser en alumine et glucine, et que le fer se partageoit en fer et chrôme. Mais la chimie n'a pas perdu de sa considération pour cela. La molécule intégrante de la chaux carbonatée seroit reconnue différente de ce qu'on a cru, si ce que j'ai dit ci-dessus est reconnu vrai; mais le système général de la molécule n'est pas ébranlé.

Une analyse plus récente semble avoir obtenu un grand crédit à l'objet dont il s'agit. On a trouvé de cette prétendue chaux carbonatée ferrifère, dans laquelle il existoit à peine une trace de chaux. Je veux bien le croire, mais non pas renoncer à la méthode pour cela. Dans la collection de M. Haiiy, il y a un minéral qui, par un bout, est de la chaux carbonatée ferrifère, excessivement jaune et contenant du fer, strié, et se divisant en rhombes. En s'éloignant de ce bout, la couleur diminue, et les autres caractères qui distinguent la chaux carbonatée ordinaire d'avec la ferrifère, s'affoiblissent, jusqu'à ce qu'enfin ils deviennent nuls. Celui qui voit ce mor-

ceau attentivement et sans préjugé, ne peut se défendre de croire que le tout a été chaux carbonatée ordinaire, qui a été exposée à l'action d'une solution sulfurique ou autre de fer; que le carbonate de chaux a été dissous peu-à-peu, et a cédé sa place à l'oxide de fer précipité de son dissolvant par l'affinité double de la chaux pour l'acide de la solution de fer, et de l'oxide de ce métal pour l'acide carbonique. La chaux carbonatée avoit servi de matrice à l'oxide de fer; et il est très-possible que la direction des lames dans les sens des grandes diagonales soit rendue plus sensible par la dissolution de l'ancienne et par la précipitation des nouvelles molécules qui sont venues se loger dans ce domicile. Si j'ai admis l'existence d'une chaux carbonatée ferrifère où il n'y a plus de chaux, c'est que j'avois vu du bois pétrifié où il n'y avoit plus de bois.

Mais en prenant la première explication, il semble que, généralement, loin de faire du cas dont je viens de parler, la matière d'une objection, c'est à la chimie à en tirer le plus grand parti possible. Un pas de géant qui lui reste à faire est de distinguer entre les mélanges et les com-

binaisons. Supposons une masse *A* composée d'un nombre quelconque d'éléments physiques, qui aient pour molécules chimiques les substances  $a + b + c$ ; et une autre masse *B*, dont les éléments chimiques soient  $m + n$ . On demande si c'est un mélange ou une combinaison qui aura lieu en mettant ensemble les corps *A* et *B*. Si, par la division physique, nous trouvons une molécule semblable à la molécule *A*, une autre semblable à la molécule *B*, et que par la division chimique nous trouvons les éléments chimiques  $(a + b + c + m + n)$ , il est clair que nous avons un mélange. Mais si nous avons une nouvelle molécule *C* avec le même résultat chimique . . . . .  $(a + b + c + m + n)$ , nous avons une combinaison. C'est donc à la chimie, éclairée par la division physique, à résoudre ce grand problème; et c'est trop restreindre son influence que de resserrer dans le cercle de la minéralogie ce qui peut guider nos recherches sur toute la nature.

Prenons un seul cas particulier, le tartrate de potasse neutre. Ce sel, comme les autres, a sa constitution physique et chimique qui lui est propre. Si en y ajoutant de l'acide tartarique en quantité suffisante pour le



convertir en tartrate acide de potasse, et en soumettant ces deux substances à tous les moyens chimiques pour les combiner, on trouve cette même forme de molécule physique d'une part, et la forme de la molécule physique de l'acide tartarique de l'autre : on peut dire qu'il n'y a pas eu combinaison entre ces deux substances, quelle que soit la difficulté qu'on éprouve à les séparer. Si au contraire ces deux molécules perdent la forme qui leur étoit propre, comme tartrate de potasse et acide tartarique, pour en affecter une autre conjointement, on doit conclure que ces deux substances se sont combinées pour n'en former qu'une. Si on ajoute ensuite de la soude pour neutraliser, on apprendra le véritable état de ces principes entre eux, en consultant la cristallotomie, pour savoir si on trouve des molécules de tartrate de potasse et des molécules de tartrate de soude, ou des molécules d'une autre forme qui seroit celle d'un tartrate à base double.

La grande quantité de matières étrangères qu'on trouve interposées entre les molécules physiques, sans que pour cela elles changent de forme, a ébranlé la foi de plusieurs. Le grès de Fontainebleau,

dans lequel la loi est la même que dans le spath calcaire pur qui l'accompagne quelquefois, est un exemple. Mais la force de tendance à une forme régulière peut être beaucoup plus grande dans un minéral que dans un autre, et surmonter les obstacles que le mélange d'espèces hétérogènes lui opposeroit. C'est ce que nous voyons dans nos laboratoires ; c'est ce que le grès de Fontainebleau nous montre dans celui de la nature. La puissance symétrisante peut varier dans les substances cristallisables, comme la capacité de saturation dans les bases salifiables.

Quant à l'octaèdre, comme forme primitive, on a observé que des coupes, par des plans parallèles à ses faces, le divisent encore en huit tétraèdres et six octaèdres, et ainsi de suite jusqu'au dernier terme ; de sorte que pour maintenir l'unité de molécule intégrante, il faut supprimer par la pensée une de ces deux formes. Afin de s'en tenir à la plus simple, celle qui paroît avoir le plus juste titre à une place dans la nature, on a donné la préférence au tétraèdre, en supposant qu'entre ces molécules il y a des espaces octaèdres vides. La géométrie a trouvé que cette hypothèse réduit

duit à un tiers la quantité de matière dans un minéral qui a cette forme primitive, et les deux autres tiers sont vides. Mais ceci a lieu précisément dans l'espèce du genre calcaire qui a la plus grande pesanteur spécifique, tandis qu'il n'est pas parlé de vides dans les autres espèces. Il y a, dit-on, une contradiction ici.

Si nous en étions encore à ignorer tout ce que nous avons appris sur la densité des corps, cette objection auroit quelque chose de précieux. Aujourd'hui les physiciens ne peuvent l'admettre.

On peut envisager la pesanteur spécifique de deux manières. Ou les molécules de tous les corps ont la même densité, et alors la variation de pesanteur spécifique d'une masse à une autre, dépend de leur arrangement particulier entre elles, qui admet plus ou moins d'espaces vides dans les différens corps de la nature; ou ces molécules ont elles-mêmes une densité différente dans chaque substance, leur disposition entre elles étant la même pour toutes. Il est évident que, dans la première supposition, la molécule et le corps qu'elle contribue à former, auroient des propriétés

différentes à cet égard, et qu'on n'apprendroit jamais rien sur la véritable pesanteur spécifique de la molécule, quelque exactement qu'on connût celle du corps. Le platine, par exemple, que j'estime à-peu-près à 21.437, pourroit avoir une molécule dix fois (cent fois si l'on veut) plus dense que lui; et la légèreté de l'agrégation ne résulteroit que de ce qu'un espace dans lequel 214370 molécules de platine pourroient se loger, si l'arrangement étoit le plus favorable possible pour cet effet, n'en contient que 21437. La pesanteur spécifique du liége a été estimée à-peu-près à 0.24. Un espace donc qui renfermeroit 21437 molécules de platine, n'en renfermeroit que 240 de liége dans cette hypothèse; mais une molécule de platine perdrait dans l'eau la même quantité de son poids, qu'une molécule de liége.

Dans la seconde supposition, on connoitroit la pesanteur de la molécule ayant celle de la masse; et le nombre de molécules dans un volume donné de platine seroit égal à celui qui contiendrait un même volume de liége.

Il existe, à la vérité, une troisième hypothèse, composée de ces deux, et qui suppose en même tems une variation dans

la densité des molécules et dans leur arrangement. Je ne discute pas quelle hypothèse on doit préférer dans la saine physique. Je parle dans ce moment comme ces minéralogistes qui jugent de tout par les sens, et j'admets tout ce qu'ils veulent, afin de tout réfuter.

Dans l'hypothèse où la densité des molécules est supposée variable, il est clair que l'objection tombe d'elle-même; car je suis le maître de prêter à ces molécules la densité que je veux, en me renfermant pourtant dans des bornes raisonnables. Or, quand dans la chaux fluatée il y auroit les deux tiers de vide qu'on lui reproche, la densité de la molécule ne seroit que trois fois plus grande que celle de la masse. Mais la densité d'une molécule d'or seroit bien six fois plus grande dans cette supposition. Ainsi, en admettant dans la molécule de chaux fluatée la densité nécessaire pour parer à cette objection, nous ne commettrons point d'indiscrétion.

Prenons maintenant l'hypothèse contraire, et disons que les molécules de tous les corps ont la même densité, de sorte que la variation de pesanteur spécifique dans tous les corps dépend uniquement des vides qui existent

entre elles. Si dans un corps quelconque la quantité de vide est zéro, nous avons le plein absolu; et le corps le plus pesant que nous connoissons sera celui qui pourra nous représenter cet état de choses. Le platine nous en fournit l'exemple; et cet ensemble d'hypothèses est le cas le plus favorable à l'objection.

Chabaneau a trouvé la pesanteur spécifique du platine 2,400; d'autres, 2,300; d'autres, 2,200. Je l'ai observée au-delà de 2,1. Celle de la chaux fluatée est de 3,191. Simplifions le rapport de ces expressions, et nous aurons la quantité de matière, à volume égal, dans le platine, celle dans la chaux fluatée, celle dans l'eau :: 1 :  $\frac{1}{7}$  :  $\frac{1}{21}$ . Il y a donc  $\frac{6}{7}$  de vide dans la chaux fluatée ou  $\frac{18}{21}$ , mais l'hypothèse de M. Haüy ne parle que de  $\frac{14}{21}$ . Il reste  $\frac{4}{21}$ , bien plus qu'il n'en faut pour combattre l'objection. Il y a aussi nécessairement des vides dans les autres espèces calcaires. En prenant le platine comme ci-dessus pour le plein absolu, nous aurons, d'après les données que fournit la pesanteur spécifique de ce corps,  $\frac{185}{210}$  de vide dans la chaux carbonatée;  $\frac{180}{210}$  dans la chaux phosphatée, ainsi que dans la chaux fluatée; et  $\frac{187}{210}$  dans la chaux sulfatée. L'hypothèse de M.

Haüy, au lieu d'être incompatible avec ce que l'observation nous enseigne sur la densité de la chaux fluatée, ne suffit pas pour rendre raison de sa légèreté; et les  $\frac{4}{210}$  dont il ne parle pas, ainsi que les vides dans les autres espèces qu'il passe sous silence, sont autant de cas particuliers d'une vérité démontrée dans la physique; et sa grande notoriété a sans doute fait croire à M. Haüy qu'il pouvoit se dispenser de prévenir cette objection en y répondant d'avance. Au lieu d'accuser M. Haüy d'avoir enlevé trop de matière à la chaux fluatée comme minéralogiste, on feroit mieux de le consulter, comme physicien, sur le sort des  $\frac{10}{38}$ , à-peu-près, dont il ne parle pas. On a quelque difficulté à concevoir comment on a pu se permettre de pareilles objections, sur-tout quand on considère de quelle source elles émanent.

La divisibilité de la chaux carbonatée, mentionnée plus haut, par des surcouples qui en retirent des molécules de deux formes différentes, ainsi que ce que nous venons de voir par rapport à l'octaèdre comme forme primitive, donne lieu à des réflexions que je hasarderai ici, quoique je sente que par leur importance et par les considéra-

tions qui seroient nécessaires pour leur donner les développemens et l'appui qui leur sont dus, elles mériteroient d'être traitées séparément et plus au long. Il se pourroit qu'il n'y eût qu'une seule forme de molécule dans toute la nature, et que cette forme fût le tétraèdre. Dans l'octaèdre, l'existence de cette forme est inévitable, puisqu'elle résulte de coupes parallèles aux faces mêmes de l'octaèdre. Elle résulte aussi, et simultanément avec d'autres formes, de surcoupes faites dans le sens des diagonales de toutes les faces d'un parallépipède. Le prisme triangulaire en donne aussi, mais de formes différentes, par des surcoupes dans le sens des diagonales des faces latérales; et, comme il faut nécessairement admettre des vides entre les molécules des corps, on peut supposer que les interstices sont ces portions d'espaces, d'où toute autre forme, hors le tétraèdre molécule du corps, auroit disparu. La forme, la quantité de ces interstices, conjointement avec la présence d'un plus grand nombre de molécules propres du corps, donneroient lieu à toutes les diversités de pesanteur spécifique qu'on connoît dans la nature; et quand on considère qu'une portion d'espace ne peut être renfermée par moins que quatre plans, on



reconnoît dans le tétraèdre ce cachet de simplicité que la nature imprime sur tous ses ouvrages.

« Toutes les molécules de la nature sont sphériques », me dit un très-célèbre Allemand, en me montrant qu'avec de petites boules d'ivoire il produisoit toutes les formes qu'il vouloit. « Les Anglais et les Français n'ont pas encore été aussi loin », ajouta-t-il. « De la raison », dis-je en moi-même. La probabilité que la nature auroit donné la préférence à tel solide plutôt qu'à tel autre pour molécule universelle, toutes choses égales d'ailleurs, seroit inversement comme le nombre des plans qui les terminent. Entre la sphère et le tétraèdre elle seroit donc comme quatre à l'infini.

Outre que jusqu'à présent il nous est impossible d'étendre le système de la molécule intégrante à tous les minéraux, il y a des naturalistes qui lui reprochent la difficulté de trouver les sens de clivage dans beaucoup de cas, la difficulté des calculs, etc. Ne nous servons plus de microscope, ni de télescope, ni de chronomètre; ils sont aussi très-difficiles à exécuter. Contentons-nous de nous vêtir, de

nous reposer , de prendre de la nourriture, convaincus que, sans pendule et sans lunette, les astres continueront leur route, et ramèneront les heures du sommeil et de la restauration de nos forces.

La dernière objection à laquelle je ferai attention, est celle qui dit qu'enfin il faut revenir du système de M. Haüy à celui des caractères extérieurs, puisque la molécule intégrante ne peut être reconnue dans tous les minéraux. Un des grands avantages du système de M. Haüy, une de ses principales beautés, est de suivre la nature et de parler comme elle. Quand elle a mis dans son ouvrage tout le fini dont elle est susceptible, M. Haüy le dit. Si elle donne un minéral doué de tous les caractères qui, suivant nous, composent le plus parfait état, il est classé et défini comme tel. Si elle a été moins sévère à lui imprimer son sceau, le système suit la même marche, tandis que la méthode des caractères extérieurs rend également les honneurs de la classification rigoureuse au saphir et à l'alumine de Halle. Dire qu'il ne faut faire aucun usage d'une méthode excellente, parce qu'il se présente des cas où elle nous abandonne, c'est dire au ma-

lade : Ne vous reposez pas sur un lit de plumes, car si on vous l'enlève, vous serez réduit à vous coucher sur le plancher ; c'est dire à l'homme en santé : ne vous nourrissez pas, car si les provisions manquent vous ne pourrez plus manger.

Avant de terminer ces considérations sur l'espèce, il y a un être minéralogique dont il faut dire quelques mots. C'est un être qui n'est pas de cette espèce-ci, ni de cette autre, mais qui tient de toutes les deux. Il n'est pas le saphir, par exemple, mais il lui ressemble; il n'est pas le rubis, mais il le seroit peut-être s'il n'étoit autre chose. Il est tellement constitué, qu'avec une existence réelle et matérielle, il vit d'emprunt quant à ses modifications, et se revêt des caractères des autres. C'est un hermaphrodite minéral, un enfant à deux pères, que tous les deux désavouent, que les autres règnes de la nature rejettent comme un monstre, mais que la douce et facile minéralogie a reçu dans son sein, et a nommé *passage*.

Il y a deux manières de concevoir l'existence de cet intéressant rebut des règnes organisés.

Supposons d'abord un minéral moins dur, moins éclatant, moins bleu, moins pesant

que le saphir; mais plus dur, plus éclatant, plus bleu, plus pesant que l'alumine de Halle. Il nous représentera ce qu'on entendroit pas un passage de l'alumine de Halle au saphir. C'est ainsi qu'on nous a donné un très-grand nombre de passages, trop grand, à la vérité, pour en citer.

Prenons quelques cas analogues dans un autre règne.

Un grand naturaliste nous a dit que la patte de la chauve-souris la rapprochoit de l'homme; et tout le monde peut voir que l'organe du vol lui mérite une place auprès des oiseaux. Voilà donc un passage de l'oiseau à l'homme. Mais que veut-on dire par là? Entend-on que la nature ayant réussi à faire un oiseau, conçut le projet de former un être plus parfait, mais que son coup d'essai ne produisit rien de mieux que des simulacres de main et une grimace horrible? ou prétend-on que, si dans la métempsychose, le roi de la terre doit devenir oiseau, il doive passer par la forme de ce hideux animal?

De tout ce qu'on pourroit regarder comme passage, il n'y en auroit pas de si marqué qu'un animal engendré par deux individus d'espèces différentes. Tel est le mulet. Chaque

membre de celui-ci participe des qualités de l'un et l'autre de ses pères. Dans la capitale du beau royaume de Valence, j'ai appris les faits suivans de témoins oculaires. Un tisserand en soie avoit un étalon et une mule dans la même écurie. Une nuit d'hiver, la mule se trouva mal, se roula par terre, et parut prête à mourir. Enfin elle mit au monde un poulain, mais si bien constitué que la plus belle jument n'auroit pu mieux faire. On laissa l'étalon et la mule ensemble pendant huit ans, et dans ce tems celle-ci produisit sept petits, dont cinq mâles et deux femelles. Or la mule étoit moitié cheval, moitié âne ; ses enfans étoient moitié cheval, moitié mule. Mais dira-t-on que ceux-ci, qui étoient des chevaux parfaits, contenoient une portion d'âne, laquelle portion d'âne auroit passé par la mule pour devenir cheval ? Assurément un homme sensé ne le dira pas. La nature n'a pas institué l'espèce mule ; et quand dans des générations successives, toute trace de l'âne s'efface dans les petits de la mule, c'est la nature qui reprend ses droits et met un terme à une race de monstres.

L'autre cas qui fait naître la brillante idée de passage, est celui qui a lieu quand

un minéral est un agrégat de deux espèces simples : tels sont l'héliotrope, composé de quartz et de terre verte, et le prasem, composé de quartz et de rayonnante. C'est d'abord une très-grande faute de regarder des mélanges comme des espèces, dont l'essence est la simplicité.

Il n'y a pas de berger parmi ceux dont l'esprit et les yeux n'ont jamais contemplé que le troupeau qu'ils gardent, le pré qui les nourrit et le jour qui les éclaire, qui ne convaincroit le minéralogiste d'absurdité, si celui-ci vouloit lui apprendre qu'un troupeau de moutons et de brebis est un troupeau d'animaux d'une nouvelle espèce ; et si le mineur pouvoir voir l'individu minéralogique, comme le berger voit ses moutons et ses brebis, la doctrine des passages feroit rire depuis la Sibérie jusqu'au Pérou. Elle est au-dessous de toute autre critique.

La molécule physique enfin est censée n'avoir point de parties. Elle ne peut changer que tout à la fois. Donc dans le système de la molécule intégrante, il ne peut y avoir d'espèces intermédiaires, de demi-espèces de passages.

Dans le système des caractères extérieurs

on conçoit des passages; et tout peut être passages si l'on veut, car on ne sauroit dire pourquoi un être quelconque est espèce.

Dans la géologie les choses sont un peu différentes. Le granit est composé de quartz, de mica et de feldspath. En faisant abstraction de l'influence du mica, si le feldspath commence à diminuer en quantité dans la masse du granit, celui-ci changera d'apparence, jusqu'à ce qu'enfin, par sa variation continuelle, il devienne gneiss; et, à la fin, quand il n'y aura plus de feldspath, nous aurons du schiste micacé. Ce schiste micacé peut perdre de son quartz ou de son mica, jusqu'à devenir d'un côté du mica, de l'autre du quartz pur. On peut donc supposer tous ces minéraux, partant du granit comme d'un centre, jusqu'au quartz, au feldspath et au mica purs, par trois ou plusieurs divergences, comme des passages. Mais pourquoi? C'est que dans tout cela il n'y a que les limites, qui soient de rigueur.

Dans cette prétendue chaîne à l'aide de laquelle on a si souvent cherché à lier toutes les parties de l'univers, nous voyons

à chaque pas des ruptures ; et loin de la posséder en entier , nous en avons à peine quelques chaînons. On a voulu les forcer à se réunir ; mais les foibles agraffes que les hommes y ont substituées , se sont brisées malgré eux.

Un analyste célèbre a fait de ce mot *passage* une application à une erreur remarquable. En faisant des expériences sur une nouvelle substance , il observa qu'elle changeoit de couleur dans les circonstances qui produisent le même effet sur les oxides métalliques , tandis que d'autres propriétés la rapprochoient des terres. Il conclut de là quelle faisoit le passage des terres aux métaux.

J'ai vu , en Allemagne , dans un beau cabinet de pétrification , une tête d'ours parfaitement conservée et pétrifiée. J'ai demandé si c'étoit de l'ours commun ou de l'ours marin ; on me répondit : « Il pourroit être le passage de l'un à l'autre. » (*Es mag wohl ein übergang seyn.*) Le règne minéral , en s'appropriant ce malheureux ours , l'a rendu le sujet d'une absurdité.

On peut associer dans une même classe , avec le mot passage , deux autres mots



favoris : *modifications* et *tendances*. Autrefois on regardoit le manganèse comme une modification du fer ; le nickel, le cobalt, la chaux la magnésie, les terres, les alcalis, presque tout étoit des modifications. On auroit dit que c'étoit en modifiant que la nature produisoit tout. Quand on craignoit de dire *j'ignore*, on parloit modification. Mais la philosophie, en s'emparant des sciences, a banni cette crainte ; et, en effet, que sont toutes ces prétendues modifications, sinon des modifications de notre ignorance.

Dans ce même cabinet de pétrifications, j'ai vu un sectateur de la philosophie transcendante qui admiroit chaque morceau, qui s'extasioit sur un lichen, et se pâmoit devant un poisson. « Vous croyez, s'écrioit-il, que ce sont là des vraies empreintes d'animaux, de plantes. Non, ce sont des tendances dans la nature à en former, des tendances à l'organisation, des épreuves. » Je l'attirai doucement auprès d'un beau marbre de Florence. « Voilà, lui dis-je, un tendance dans la nature à bâtir des ruines. » Je lui démontrai, par le graphit graphique que la nature avoit une tendance à écrire.

Le même appuyoit son opinion sur ce que dans les pétrifications on trouvoit des espèces naturelles qui n'existent plus aujourd'hui; or, il est contraire au système du dualisme qu'une espèce s'éteigne, parce qu'alors la somme de toutes les quantités dans l'univers ne seroit plus égale à zéro. Je lui observai que ces espèces pouvoient bien s'être cachées pour le moment dans des cavernes. Celui-ci occupe une place distinguée dans les mines d'Allemagne; et il paroîtra bientôt devant le public sous forme d'auteur.

Que ces rêves dont le transcendentalisme s'honore sont peu respectables, même comme foiblesse humaine!

Outre la division en espèces, on en admet cinq ou six autres générales dans la minéralogie (Emmerling, pag. 27, vol. 1, 2<sup>e</sup>. édition, et Brochant, vol. 1, pag. 45), classes, genres, sous-espèces, etc. Il y a autant de classes, dit-on, que de principes fondamentaux (grund bestandtheile) prédominans et marquans dans la combinaison des minéraux: les terrés, les sels, les minéraux combustibles et les métaux: Il y a autant de genres que de principes chimiques (chemische bestandtheile) prédominans,

dominans, ou au moins caractérisans dans les combinaisons des fossiles. Je ne sais quelle différence on veut mettre entre principes fondamentaux, et principes chimiques; et on n'explique pas d'une manière satisfaisante les nuances qui les séparent. Par conséquent je n'entends rien à ce partage en classes, genres, etc. Dans le système de M. Haüy, il y a quatre classes analogues à celles de M. Werner; substances acidifères, substances terreuses, substances combustibles non métalliques, substances métalliques. Dans la première classe, la nature alcaline et terreuse constitue les ordres, et chaque base individuelle forme un genre. Dans la seconde classe il n'y a d'autres sous-divisions que les espèces. La troisième classe contient deux ordres, les combustibles simples, les composés. La quatrième, trois ordres suivant l'oxidabilité et la réductibilité des métaux; et chaque métal individuel forme un genre. Tout ceci est clair et précis, et des explications superflues ne les obscurcissent pas.

M. Werner a partagé en deux les fonctions des élémens chimiques dans la classification des minéraux. Ils sont ou prédominans en quantité, ou caractérisans.

*Tome LXV.*

K

Dans la pyrite cuivreuse, le fer est le principe le plus abondant; mais le cuivre donne le caractère au minéral. La chimie nous rend raison de l'abondance d'un principe; mais les caractères propres du fossile, ses rapports oryctognostiques et autres propriétés, décident de sa puissance caractérisante. Mais comme tout est tiré du témoignage de nos sens, et que tout leur parle dans ce système, on transporte les minéraux dans la classification à la place que leur assigneroit le principe caractérisant, quelque disparate qu'il soit à l'égard du principe abondant. Ainsi 0,15 de silice l'emportent sur 0,76 d'alumine, pour placer le spinelle dans le genre siliceux, tandis que 0,26 d'alumine, contre 0,46 de silice transportent le schiste dans le genre argileux et lui donnent son nom. On a cherché à expliquer cette différence entre le principe abondant et le principe caractérisant, par le moyen d'une matière enveloppante (umbulendes stoffes), et cette tentative a eu le succès de beaucoup d'autres pour expliquer ce que nous n'entendons pas; elle a reculé d'un seul mot la difficulté. Je n'examinerai pas si ce principe a été observé dans la distribution des minéraux en genres, parce

que cette partie de la classification est peu importante en comparaison de celle qui traite de l'espèce. Il faut dire pourtant qu'il paroît tous les jours de plus en plus que nous avons attribué bien gratuitement à certains élémens l'idée de certaines propriétés exclusives. La silice n'est pas la seule substance qui, dans son agrégation, peut acquérir une extrême dureté. Il y a d'autres terres qui peuvent devenir plus dures qu'elle. Un agrégat d'alumine l'emporte sur elle à cet égard, comme nous le voyons dans le saphir. Et que penser du diamant? Assurément nous n'en penserons pas ce qu'un célèbre Allemand m'a dit, quand je lui faisais des objections sur la place qu'il assignoit à ce fossile, et sur les nouvelles connoissances acquises à son égard. « Et qui me dira que le charbon aussi n'est pas une terre? »

Nous allons passer maintenant à la seconde partie de la minéralogie, aux moyens propres à nous aider dans le diagnostic, ou l'art de reconnoître les minéraux. Ceci comprendra l'art de les faire connoître aux autres, ou celui de les décrire.

M. WERNER a partagé les caractères

K 2

diagnostiques en 1<sup>o</sup>. caractères extérieurs; 2<sup>o</sup>. caractères chimiques ou intérieurs; 3<sup>o</sup>. caractères physiques; et 4<sup>o</sup>. caractères empiriques. Peut-être sera-t-on surpris de voir qu'on a ainsi restreint cette dernière épithète à une partie de ce système.

La préférence donnée par M. Werner aux caractères extérieurs par-dessus tous les autres, est manifeste d'après ce qui suit. (Brochant, introduction, pag. 30.) Il examine ces caractères par rapport aux cinq questions suivantes : Quels sont les caractères qui se manifestent toujours et dans tous les minéraux ? Ce sont les caractères extérieurs et les caractères chimiques; encore la petitesse des morceaux empêche-t-elle souvent qu'on puisse reconnoître ces derniers. (N'y a-t-il pas une petite contradiction dans des caractères qui se *manifestent toujours, et que souvent on ne peut reconnoître ?*) Quels sont ceux qui indiquent le plus sûrement une différence essentielle ? Les caractères chimiques; pcutant les caractères extérieurs indiquent également l'état d'agrégation. Quels sont ceux qu'on peut déterminer plus exactement ? Les caractères extérieurs, parce que les autres demandent des opérations délicates. Quels sont

les plus faciles et les plus prompts à trouver ? Les caractères extérieurs, parce qu'ils frappent nos sens immédiatement. Quels sont ceux qu'on peut découvrir sans détruire le minéral ? Les caractères extérieurs.

M. Werner n'emploie principalement que deux caractères chimiques ; la fusibilité au chalumeau , et l'épreuve des acides. Les propriétés physiques dont il fait mention , sont l'électricité , le magnétisme , et la phosphorescence , avec leurs modifications ; et encore l'indication de ces caractères n'a-t-elle pour but que de compléter la description des minéraux. Dans l'art de les reconnoître purement et simplement , il faut tirer ses principales ressources des caractères extérieurs. M. Werner engage ses élèves à se servir d'eux , en excluant presque totalement le secours des autres. Il leur est enjoint de s'enfermer le plus possible dans les limites des sens ; l'usage de la loupe leur est défendu ; et ce monde qui existe au-delà de leurs organes ne doit pas être vu par eux. Il ne faut pas employer une goutte d'acide pour décider si un corps fait effervescence ou non , qu'à la dernière extrémité. La forte lumière du soleil ; pour

K 3

mieux reconnoître l'étincellement, ne doit être regardée que comme un moyen microscopique, qui n'est pas toujours en notre pouvoir. Presque tout ce que la nature ou l'art nous offrent pour faciliter nos recherches, nous est ôté; et nous sommes réduits à la simple lumière du jour et à nos cinq sens.

M. Haüy, après avoir basé la spécification sur la forme et la composition de la molécule intégrante, donne des moyens de diagnosis plus faciles et plus prompts que la recherche de cette forme ou de cette composition. Il est vrai qu'il s'arrête peu à décrire, et il fait bien, parce qu'il peut définir; mais, outre le caractère tiré de la molécule, il en ajoute d'autres que la physique ou la chimie lui ont fournis. Ainsi, pour la magnésie boratée, nous avons, comme caractère géométrique, le cube; mais cette forme est une limite, et par conséquent elle est commune à d'autres minéraux. On ajoute donc des caractères physiques, comme sa pesanteur spécifique, sa dureté, son élasticité; et un caractère chimique, comme sa manière d'être à l'égard du chalumeau. On donne ensemble tous les caractères qui parlent d'une ma-



nière frappante pour la séparer directement et absolument de ces substances avec lesquelles elle pourroit être confondue, à cause de l'identité de forme dans la molécule intégrante. Cette méthode exige, il est vrai, quelques connoissances physiques et chimiques, tandis que M. Werner s'en passe à merveille.

Dans l'exposition particulière que M. Werner fait des caractères extérieurs, il traite en premier lieu de la couleur; ce qui a fait penser à quelques personnes qu'il le regardoit comme le principal, et lui a attiré un reproche duquel je m'empresse de le disculper. Parmi les métaux, à la vérité, il la regarde comme d'un grand poids; et en cela il est appuyé par la chimie. C'est parce que la couleur s'adresse à la vue, à celui de nos sens qui nous avertit le premier de la présence d'un objet en général, qu'elle occupe la première place. Les autres caractères extérieurs universels sont la cohésion, l'onctuosité, le froid, la pesanteur, l'odeur, la saveur. Ils sont nommés universels, parce qu'ils appartiennent à tous les minéraux. Il faut avouer que parmi eux il y en a qui sont très-peu importants et méritent peu d'attention. Mais

K 4

la pesanteur spécifique n'est pas dans ce cas, et il ne sera pas sans intérêt de voir la manière dont elle est traitée.

Une bonne balance hydrostatique ou un aréomètre, est tout ce qu'il faut pour prendre la pesanteur spécifique d'un corps, et l'opération est des plus faciles. Il ne faut que peu de patience, encore moins d'intelligence et point de raisonnement pour réussir. Mais, M. Werner bannit les moyens exacts, et dit en général qu'un corps est surnaageant quand il est plus léger que l'eau; léger, quand l'eau est estimée à 1,000, il ne pèse 2,000; médiocrement pesant, depuis 2,000 jusqu'à 4,000; pesant, depuis 4,000 jusqu'à 6,000; et très-pesant, au-dessus de 6,000. D'après ces formules, tout ce que nous pouvons dire, est que les substances minérales en général sont médiocrement pesantes, puisque de 233 minéraux dont M. Haüy nous donne la pesanteur spécifique (vol. 1, pag. 261), il y en a 133 qui sont entre 2,000 et 4,000, et 46 qui sont entre 4,000 et 6,000. En décrivant ainsi un minéral, le soufre natif dont la pesanteur spécifique est 2,0332, et la télésie qui pèse 3,9941, seroient dépeints par les mêmes expressions.

La cristallisation est traitée comme troisième article dans les caractères extérieurs particuliers des minéraux solides, sous le nom de *formes extérieures régulières*. On voit qu'il y a sept espèces de formes principales; elles peuvent être regardées comme les noyaux des autres formes; et, sous ce point de vue elles remplissent les mêmes fonctions que les formes primitives de M. Haüy.

M. Werner étoit libre dans son choix, puisqu'il partoît d'une hypothèse gratuite. Rien ne le forçoit de donner la préférence à telle ou telle forme. Il avoit devant lui toute la géométrie, avec la vaste permission de choisir parmi toutes les figures qu'elle possède en commun avec la minéralogie. Nous devons croire que quelque principe adopté avec réflexion présidera au choix qu'il va faire, et nous n'en pouvons concevoir qui soit plus digne de préférence que celui qui est d'accord avec la simplicité.

M. Werner a choisi l'icosaèdre ou le corps terminé par vingt faces; le dodecaèdre, par douze; le cube, par six; le prisme, la pyramide, la table, par un nombre indéterminé; et la lentille, par deux, à ce

que l'on prétend. L'icosaèdre est une forme très-complicquée; le prisme, la pyramide et la table, sont pour ainsi dire indéfinis; et la lentille, qu'on nous dit être composée de deux faces, est, à la vérité, composée de deux surfaces courbes, mais qui résultent d'un nombre infini de plans. On pourroit de même nous dire que la sphère n'a qu'une seule surface. Le caractère de simplicité manque donc totalement à ce choix.

Mais il y a bien d'autres reproches à lui faire. Il n'y a presque pas de forme que je n'ai entendu considérer sous plusieurs points de vue. Le dodécaèdre à faces rhomboïdales a été quelquefois envisagé comme un prisme hexaèdre, terminé à chaque extrémité par une pyramide trièdre.

L'hexaèdre paroît entièrement inutile, puisque outre cette forme, il peut y avoir deux moyens de considérer tous les cristaux qui lui appartiennent. Le cube, par exemple, est un hexaèdre, mais en même tems il est un prisme quadrangulaire à faces quarrées. Le rhomboïde est aussi un hexaèdre et un prisme quadrangulaire à faces rhomboïdales; et tout prisme tétraèdre terminé par des bases planes, est un hexaèdre. Mais de plus, ces formes peuvent être con-

sidérées comme deux pyramides trièdres , mutilées , il est vrai , réunies base à base , mais bord contre face. Voilà donc un même cristal qui appartient à trois espèces de formes principales ; et , telle est l'influence de ce caractère dans la spécification des minéraux , qu'un même minéral pourroit fort bien appartenir à trois espèces dans le système oryctognostique.

La table n'est autre chose qu'un prisme très-raccourci. Le géomètre sait aussi bien qu'un autre ce que c'est qu'une table ; mais je doute que depuis Archimède jusqu'à Newton , depuis le premier qui a échoué sur la quadrature du cercle , jusqu'à ce savant Allemand qui m'a dit avoir découvert une quatrième dimension dans l'espace , un géomètre s'en soit occupé comme d'une forme géométrique. Cette invention est purement minéralogique. Mais où finit le prisme et où commence la table ? Y a-t-il un point où un cristal n'étant plus un prisme , n'est pas encore la table ? Je ne vois pas pourquoi la table ne seroit pas renvoyée parmi les formes imitatives , comme la massue , le buisson , le peigne , le miroir , et autres instrumens usuels.

L'estimation des angles est donnée avec

une précision digne de celle qui caractérise l'évaluation de la pesanteur spécifique. Un angle est très-obtus quand il est plus grand que  $120^{\circ}$ ; obtus, s'il a plus de  $100^{\circ}$  à  $120^{\circ}$ ; un peu obtus, depuis  $90^{\circ}$  jusqu'à  $100^{\circ}$ ; droit, s'il excède  $90^{\circ}$ ; très-aigu, entre  $45^{\circ}$  et  $90^{\circ}$ ; aigu, quand il a  $45^{\circ}$ ; très-aigu, quand il a moins de  $45^{\circ}$  (Brochant, vol. 1, pag. 97). Ainsi nous apprenons que l'angle droit est celui qui a plus de  $90^{\circ}$ . J'ai entendu dire à M. Werner, et j'ai écrit à ses leçons, sous sa dictée, qu'une différence de  $10^{\circ}$  ne l'empêchoit pas de considérer un angle comme droit; ainsi nous ne serons pas étonnés tantôt de voir que la zéolithe cubique porte ce nom, puisque le grand angle de ses faces ne diffère de l'angle droit que de  $3^{\circ}.30$ .

Il y a un article dans les caractères extérieurs de M. Werner qui, au premier abord, semble avoir quelque ressemblance avec la forme de la molécule intégrante de M. Haüy; je veux dire tout ce qui a trait à la cassure lamelleuse. Après avoir parlé de la perfection, de l'imperfection, etc., des lames, de leur direction, de leur forme, il parle des sens des lames, ou du clivage (durchgang der blätter), et dit qu'il peut être

double, triple, quadruple et sextuple. Si on vouloit entrer dans tous les détails sur cet objet, on ne trouveroit rien de plus propre à démontrer la foiblesse et la futilité du système des caractères extérieurs; mais dans le fait il n'en vaudroit pas la peine. Prenons seulement deux exemples. Le mica est donné comme un minéral qui n'a qu'un seul sens de clivage; ce qui suppose deux faces terminées par des plans. Mais deux plans ne suffisent pas pour renfermer un solide. Qu'est-ce donc qui termine les autres faces du mica? C'est ce que M. Haüy a trouvé, en s'apercevant des autres directions des lames par lesquelles il a été conduit à déterminer la forme primitive et la molécule intégrante du mica, qui est un prisme quadrangulaire droit dont les bases sont des rhombes. Par conséquent il y a trois sens de clivage; et chacun des trois en ayant un autre qui lui est parallèle, il en résulte six faces parallèles deux à deux, ou un parallélipipède. L'hyacinthe n'a que deux sens de clivage selon M. Werner. M. Haüy a reconnu pour forme primitive l'octaèdre à triangles isocèles; par conséquent, pour molécule intégrante, le tétraèdre irrégulier et quatre sens de

clivage. M. Werner s'est arrêté dans ses recherches là où ses sens l'ont abandonné. M. Haüy s'est prévalu de tous les moyens que des connoissances profondes dans diverses branches des sciences naturelles ont mises en son pouvoir; et en laissant tomber une forte lumière sur certains minéraux, il a rendu sensibles les fissures qu'on n'aperçoit que comme cela.

Quelques personnes ont prétendu inférer de ce que M. Werner a observé cette propriété du clivage, qu'il avoit aussi connu la forme de la molécule intégrante; mais qu'ayant apperçu sa futilité, comme principe de spécification, il en avoit abandonné l'idée. On a désigné deux notes dans son *Traité des caractères extérieurs*, comme annonçant clairement son opinion. (Page 26 à 127 de la traduction française.) Je n'ai rien pu voir dans la première, si ce n'est que les animaux et les végétaux ont des parties différentes que nous nommons organes; et que la séparation de ces parties détruit l'animal et le végétal, tandis qu'on peut diviser un minéral en d'aussi petites parcelles que l'on veut, sans qu'il cesse d'être le même minéral. Mais si on détruit la composition du minéral, alors le minéral



est détruit. Donc il n'est pas douteux que leurs rapports consistent dans leur composition. A la page 31, il y a cette phrase remarquable, mais vraie : « Les systèmes  
« de ceux qui ont voulu ranger les fossiles  
« par des caractères extérieurs, peuvent  
« déjà fournir la preuve des inconvéniens  
« de cette méthode, puisqu'on y voit rap-  
« procher des fossiles essentiellement dif-  
« férens, et que ceux d'une même espèce  
» sont dispersés à raison de quelque va-  
« riété accidentelle. » Dans la note, page  
127, il est parlé « des parties agrégées, ou de  
« celles que l'on peut obtenir par la di-  
« vision mécanique, et de celles dont la  
« réunion forme les précédentes, ou des  
« parties simples qui ne peuvent plus être  
« divisées sans changer de nature. Pour  
« celles qui *composent* les parties *simples*,  
« et qui, dans la vérité, sont elles-mêmes  
« *des composés* », (je cite les mots de l'au-  
teur) « elles prennent le nom de parties cons-  
« tituantes. J'appellerai enfin parties consti-  
« tuantes primitives, celles qui forment  
« les constituantes, et qui ne sont ni des  
« composées, ni des agrégées, mais des  
« parties absolument simples, ou les pre-  
« miers élémens de la matière. » Il me sem

qu'il n'y a rien dans tout ce que je viens de citer qui ait rapport à la forme de molécule intégrante. Il y est dit que les corps ont des molécules et des élémens ; nous y apprenons des choses nouvelles, telles que des parties *simples qui sont composées, et composées de parties composées* ; mais il n'y a pas un mot de molécule intégrante.

D'ailleurs il me semble que c'est inculper M. Werner, plutôt que l'excuser, de dire que la découverte de la molécule intégrante est due à ce savant. S'il avoit apperçu son existence, pourquoi l'a-t-il abandonnée ? Pourquoi a-t-il laissé un champ si fertile en brillantes découvertes pour être cultivé par un autre que lui ? Mais ces questions sont inutiles puisque nous avons vu que le savant minéralogiste de Freyberg n'avoit aucune connoissance de la molécule intégrante avant M. Haüy.

A juger d'après des observations que je lui ai entendu faire plus récemment sur cet objet, il ne m'a paru qu'il l'eût assez considéré pour le bien connoître aujourd'hui.

(*La suite au N°. prochain.*)

MÉMOIRE

---

## M É M O I R E

*Sur l'analyse chimique de l'oignon  
(allium cepa), par MM. FOUR-  
CROY et VAUQUELIN;*

Lu à l'Institut le 9 novembre 1807.

(Extrait par A. LAUGIER.)

---

Parmi les plantes qui composent la famille très-naturelle des liliacées, et qui semblent avoir la même organisation intérieure, il en est quelques-unes qui, comme l'oignon, diffèrent essentiellement par leur saveur, leur odeur, et presque toutes leurs propriétés. Les auteurs du Mémoire dont nous allons donner l'extrait ont eu pour but de rechercher la cause de cette différence. Outre la solution du problème qu'ils s'étoient proposé, leur travail renferme plusieurs faits chimiques d'une grande im-

*Tome LXX.*

L

portance pour les progrès de l'analyse végétale.

*Propriétés du suc d'oignon.*

L'oignon (*allium cepa*) réduit en pulpe au moyen de la rape et mis à la presse, donne un suc blanc, visqueux, un peu opaque, d'une odeur forte, sans couleur au moment où on le filtre, se colorant en rose par le contact de l'air, à cause de l'huile qu'il contient. Il est sensiblement acide; il précipite par l'acétate de plomb, par la chaux, l'acide oxalique, le nitrate d'argent et par la potasse. Soumis à la distillation, le suc d'oignon produit une eau de couleur laiteuse, légèrement acide, à la surface de laquelle nagent quelques gouttes d'huile.

*Examen de l'eau distillée du suc  
d'oignon.*

L'eau distillée du suc d'oignon a une odeur forte, et précipite en jaune pâle par l'acétate de plomb. Deux expériences ont suffi aux auteurs pour prouver l'existence du soufre dans cette liqueur. 1°. l'acide

muriatique oxigéné l'éclaircit, lui fait perdre son odeur, et lui donne la propriété de précipiter le nitrate de baryte. 2°. Cette liqueur distillée dans un alambic de cuivre, forme à la surface du chapiteau une pellicule noire, irisée, qui n'est autre chose qu'un sulfure de cuivre. Le soufre est tenu en dissolution dans le suc d'oignon par une huile essentielle qui s'y trouve avec une petite quantité d'acide acéteux.

*Examen du suc d'oignon resté dans la cornue après la distillation.*

La portion du suc restée dans la cornue a déposé une matière fauve ayant une odeur forte d'oignon; l'alcool a enlevé à ce sédiment de l'huile et du soufre. Ce qui a échappé à l'action de l'alcool a fourni par la distillation une huile noire, fétide, et du carbonate d'ammoniaque, qui annoncent dans le coagulum du suc d'oignon, la présence d'une matière végeto-animale.

La liqueur d'où le dépôt précédent a été séparé, avoit une couleur rouge brune foncée, et une saveur sucrée: elle a donné un précipité jaune par l'acétate de plomb.

L 2

Ce précipité, chauffé au chalumeau, s'est noirci, a exhalé une odeur d'acide sulfureux, et laissé un globule de phosphate de plomb. La dissolution de ce résidu dans l'acide sulfurique étendu d'eau, chauffée et filtrée, a donné par l'ammoniaque et par l'eau de chaux versée successivement, deux précipités de phosphate de chaux. Les auteurs du Mémoire ont conclu de ces expériences que le précipité formé par l'acétate de plomb dans le jus d'oignon distillé, est composé d'oxide de plomb, d'acide phosphorique, de soufre et d'une matière vé géto-animale.

*Examen du suc d'oignon par la fermentation.*

MM. Fourcroy et Vauquelin ayant employé avec succès, dans plusieurs circonstances, la fermentation comme un bon moyen d'analyse végétale, l'ont essayé sur le suc d'oignon. Exposé à une température de 15 à 20 degrés, dans un appareil convenable, ce suc n'a laissé dégager aucun gaz; mais la liqueur a pris successivement les couleurs rose et jaune, et il s'y est formé un sédiment fauve. Ayant

délutés les vaisseaux, ils reconnurent avec étonnement que le suc s'étoit converti en vinaigre, mais qu'il avoit conservé l'odeur de l'oignon, aussi marquée qu'avant la fermentation ; ce qui prouve que l'huile volatile ou essentielle n'avoit subi aucune altération. Ils prouvent par la suite que si la fermentation alcoolique n'a pas lieu, il faut en attribuer la cause à l'absence d'un ferment convenable à la production de ce mouvement fermentatif.

*Examen de la substance qui se dépose pendant l'acétification du suc d'oignon.*

Le sédiment formé pendant la fermentation acéteuse du suc d'oignon leur a paru mériter une attention particulière. Cette substance a les propriétés suivantes. *a.* Elle est très-divisée, elle forme une pâte lisse, elle a une forte odeur d'oignon. *b.* L'alcool lui enlève du soufre et de l'huile ; il est facile d'en juger par l'action de l'acide muriatique oxigéné, qui trouble l'alcool et lui communique la propriété de précipiter abondamment le nitrate de baryte. *c.* Après le traitement par l'alcool, le sédiment a moins d'odeur ; il pétille sur les charbons

ardens, se racornit et se boursoufle en répandant les vapeurs fétides des substances animales. *d.* Mêlé avec une dissolution de sucre, il ne s'est produit aucun mouvement, et il ne s'est point formé d'alcool; d'où l'on doit conclure que cette substance n'est point de la nature de la levure, et qu'elle n'est point propre à exciter la fermentation alcoolique.

*Examen du vinaigre d'oignon et de la matière cristallisable qu'il tient en dissolution.*

Le vinaigre formé par le suc d'oignon avoit une couleur jaunâtre, une odeur très-forte d'oignon et une saveur acide, mais encore sucrée. Il marquoit 6 degrés à l'aéro-mètre aux acides; mais cette densité étoit due à une matière particulière qui lui donne la propriété de cristalliser lorsqu'il est suffisamment concentré.

Cette matière qui a vivement excité l'attention de MM. Fourcroy et Vauquelin, n'est ni un acide, ni un sel neutre. Elle se présente sous la forme de beaux cristaux blancs, aiguillés, disposés en rayons



divergens ; elle a une saveur sucrée et en même tems acide ; elle est mêlée à une substance gommeuse et à de l'acide citrique. L'alcool chaud dissout la matière cristalline et l'acide qui l'accompagne, et laisse intacte la substance gommeuse. A mesure que la dissolution alcoolique refroidit, il s'en sépare des cristaux aiguillés blancs, brillans et disposés de manière à former des étoiles rayonnées.

Ces cristaux ont les propriétés suivantes :

*a.* Ils sont d'un blanc de neige et leur saveur est douce et sucrée. *b.* Ils sont également solubles dans l'eau et dans l'alcool. *c.* Ils brûlent comme le sucre ordinaire. *d.* Leur dissolution ne fermente point avec la levure. *e.* L'acide nitrique les convertit en acide oxalique. Ils ne donnent de l'acide muqueux que quand ils contiennent du mucilage : les auteurs se sont assurés à cette occasion que la manne avec laquelle ils ont comparé cette matière, est entièrement convertie en acide oxalique, et ne donne pas un atôme d'acide muqueux par l'acide nitrique, lorsqu'on a eu la précaution d'en séparer tout le mucilage qui l'accompagne. Ils ont conclu de ces expé-

L 4

riences que la matière cristalline du suc d'oignon n'est autre chose que de la manne. Il ne s'agissoit plus que de déterminer si la manne étoit toute formée dans ce suc, ou si elle s'y développoit par la fermentation. Pour résoudre cette question, ils ont traité de plusieurs manières le suc d'oignon concentré par l'évaporation, et ils n'en ont obtenu que du sucre fermentescible, au lieu de la manne que la liqueur fermentée leur avoit fournie. Il paroît donc que la manne retirée du suc d'oignon est le produit de sa fermentation, et cette opinion est d'autant plus vraisemblable que l'examen scrupuleux de ce suc fermenté leur a montré tous les principes qu'il contenoit auparavant, à l'exception du sucre.

MM. Fourcroy et Vauquelin concluent des expériences précédentes que par l'acétification, le sucre, soit lorsque sa dissolution est trop étendue, soit lorsqu'elle contient un autre ferment que la levure, éprouve constamment un genre d'altération qui le partage en deux composés nouveaux, inégaux en quantité, et différens dans la proportion de leurs principes : l'un, le vinaigre, qui contient moins de radicaux

que le sucre ; l'autre, la manne, qui renferme plus de radicaux que le sucre. En effet, tout ce qu'on sait en chimie sur ces trois corps, confirme ce résultat.

*Apperçu sur la formation de la manne dans la nature.*

Peut-être, ajoutent les auteurs du Mémoire, il n'y auroit pas d'in vraisemblance à croire que dans les arbres qui fournissent la manne, cette substance se forme dans leur suc sucré par la fermentation acéteuse du sucre, à l'aide de la matière glutineuse qui existe dans tous les végétaux ? Il est naturel de croire que la liqueur sucrée des frênes et des mélèzes, une fois sortie de ses couloirs, passe à la fermentation acéteuse, et qu'il en résulte de la manne et du vinaigre qui s'évapore ensuite. C'est sans doute pour cela que, comme on le sait, les mannes nouvelles sont acides et répandent une odeur de vinaigre. Cette opinion pourra être confirmée par l'examen de l'espèce de sève ou de liqueur qui coule des arbres propres à fournir la manne, lorsqu'on en perce le tronc.

*Examen de la manne naturelle.*

Les recherches que MM. Fourcroy et Vauquelin ont faites sur la manne leur ont prouvé qu'outre la matière cristallisable analogue à celle qu'ils ont obtenue du suc d'oignon fermenté, cette substance contient une petite quantité de sucre fermentescible, observée par MM. Proust et Thenard; plus, une petite portion de matière jaune, d'une odeur et d'une saveur nauséabondes que la fermentation ne détruit point et à laquelle il leur semble qu'on doit attribuer sa vertu purgative; enfin un peu de mucilage qui seul se convertit en acide muqueux lorsqu'on traite la manne par l'acide nitrique. Le suc de melon leur a également présenté de la manne qu'ils n'avoient pu y découvrir avant la fermentation.

*Fermentation alcoolique du suc d'oignon.*

Desirant savoir si, comme liqueur sucrée, le suc d'oignon est susceptible de donner de l'alcool par addition d'un ferment convenable, les auteurs du Mémoire ont mêlé 244 gram. de ce suc réduit, sous forme d'extrait,

à deux litres d'eau et à 30 gram. de levure de bière en pâte. Le mélange, exposé à une température de 16 à 20 degrés, a offert tous les phénomènes qu'on remarque pendant la fermentation alcoolique; il s'est dégagé de l'acide carbonique, et la distillation de la liqueur fermentée a donné 134 grammes d'eau-de-vie à 22 degrés, qui représentent 73 grammes d'alcool à 40 degrés. Cette quantité d'alcool provient, suivant Lavoisier, de 114 gram. de sucre.

*Résultats généraux de l'analyse de  
l'oignon.*

Il résulte des expériences ci-dessus rapportées, que l'oignon est composé :

1<sup>o</sup>. D'une huile blanche, âcre, volatile et odorante ;

2<sup>o</sup>. De soufre combiné à l'huile, qui lui doit son odeur fétide ;

3<sup>o</sup>. D'une grande quantité de sucre incristallisable ;

4<sup>o</sup>. De beaucoup de mucilage analogue à la gomme arabique ;

5°. D'une matière végéto-animale, coagulable par la chaleur et analogue au gluten ;

6°. D'acide phosphorique, en partie libre, en partie combiné à la chaux, et d'acide acétique ;

7°. D'une petite quantité de citrate calcaire qu'on n'avoit pas encore rencontré dans les végétaux ;

8°. D'une matière parenchymateuse ou fibreuse très-tendre, retenant de la matière végéto-animale.

C'est à la combinaison de l'huile de l'oignon, du soufre, de la substance sucrée et du mucilage, qu'il faut attribuer l'émulsion ou lait qui découle des tranches de ce bulbe, son âcreté, sa propriété d'irriter les yeux, d'exciter les larmes, de noircir les vases d'argent, etc. La plupart des plantes vénéneuses, telles que les euphorbes, les chélidoinés, les arums, les ellébores, doivent leurs propriétés malfaisantes à des substances huileuses et résineuses. Les auteurs du Mémoire proposent l'acide muriatique oxigéné comme l'anti-

dôte le plus sûr pour détruire les effets pernicieux de ce principe vénéneux.

La présence de l'acide phosphorique libre dans les plantes, offre de l'intérêt, mais comment y est-il produit? Cet acide passe-t-il immédiatement de la terre dans les plantes? ou provient-il du phosphore puisé par les plantes dans les terreaux? Telles sont les deux questions dont les auteurs du Mémoire ont cherché la solution. Plusieurs raisonnemens appuyés sur des observations précises, les ont amenés à penser que le phosphore existant dans les matières animales employées pour favoriser la végétation, passe, combiné avec les graisses et les huiles, dans les plantes, où, une fois arrivé, il se combine à l'oxygène et donne naissance à l'acide phosphorique qu'on y rencontre.

MM. Fourcroy et Vauquelin terminent leur Mémoire par des réflexions très-judicieuses sur les avantages que peut présenter l'analyse des plantes les plus communes et les plus usuelles : les faits aussi nombreux qu'intéressans contenus dans leur Mémoire, les conséquences qu'ils en ont déduites, parmi lesquelles nous n'oublierons pas la

possibilité de la dissolution des calculs phosphoriques terreux par le jus d'oignon, ne laissent aucun doute sur le parti qu'on peut tirer de ces sortes de recherches pour l'avancement de la chimie végétale, et pour la connoissance des végétaux en général.

---



---

## RÉFLEXIONS

*Sur l'espèce de mousse proposée  
comme substitut de la laine dans  
la confection des lits, des meubles  
et des vêtemens ;*

Par M. PARMENTIER.

---

La cherté de la laine, et plus encore la propriété qu'elle a de s'imprégner des miasmes putrides et de propager les maladies pestilentielles, ont fait naître l'idée de la remplacer, pour la confection des lits, par l'*hypnum crispum*, de Linnée, espèce de mousse de longueur moyenne et jouissant d'une odeur assez aromatique. M. Isengard, inspecteur des contributions directes, à Savonne, a adressé à la Société d'Encouragement, un échantillon de cette mousse extraite d'un matelas qui a

servi pendant plusieurs années, accompagné d'un Mémoire dans lequel il indique les moyens d'en tirer parti pour nos usages domestiques.

Cette Société qui accueille toutes les vues qu'on lui présente, pour peu qu'elles tendent vers un but d'utilité publique et d'industrie nationale, a renvoyé cet objet à l'examen de son comité des arts économiques; et M. Bouriât, l'un de ses membres, a été chargé de faire un rapport dans lequel sont appréciés à leur juste valeur les avantages et les inconvéniens qui peuvent résulter d'une semblable proposition. Nous pensons qu'il n'y a rien à ajouter aux observations judicieuses que ce rapport renferme.

L'un de nos médecins militaires les plus instruits, M. Michel, nous a aussi communiqué ses idées relatives à l'*hypnum crispum*, tant sous le rapport hygiénique qu'économique, et voici ce qu'il en dit dans une lettre qu'il nous a écrite sur cette matière :

« Nombre infini de malades affectés de  
 « fièvres toutes nerveuses, à l'hôpital fran-  
 « çais de Gênes, où j'étois employé, m'a  
 « convaincu

« convaincu que les fournitures seules pou-  
 « voient compliquer la plus légère maladie,  
 « vu qu'il est généralement reconnu que la  
 « laine recèle la contagion et la propage  
 « par voie de communication, propriétés  
 « dangereuses dont heureusement sont privés  
 « les végétaux. »

Parmi ceux qui sont exempts de cet inconvénient, l'auteur signale la mousse qu'il a rencontrée en Italie dans tous les bois, particulièrement sur les hêtres, se recueillant en août et septembre, se battant comme la laine, ne conservant pas comme elle l'humidité, ni ne se pelotonnant; peu susceptible de s'altérer dans une chambre, ne coûtant que la main-d'œuvre: d'où il suit que quatre matelas de cette mousse ne reviendroient pas aussi cher qu'un seul de laine. Il faut avoir soin seulement de la faire sécher à l'ombre, afin de ne pas évaporer la partie aromatique.

Quoique la sueur et l'urine ne fassent éprouver à cette mousse, observe M. Michel, aucune fermentation, comme cela arrive à la laine; et dans la crainte que l'humidité ne la fasse germer, on pourroit la tremper préalablement dans l'eau de

*Tomé LXX.*

M

chaux qui détruit en elle tout principe de vitalité, et faire avec les bourres de lin blanchies, cardées, filées et mêlées à d'autres substances végétales, des couvertures à bon compte, attendu le vil prix de la matière première. C'est alors, continue encore M. Michel, que des fournitures végétales jointes aux fumigations d'acide muriatique oxigéné, abrégeroient le séjour des malades dans les hôpitaux, diminueroient le nombre des victimes, et apporteroient dans la partie de la fourniture des hôpitaux une économie sensible.

On ne sauroit trop applaudir à des vues d'utilité aussi louables, et désirer que les matières végétales ainsi employées puissent opérer les effets précieux qu'on leur attribue; mais ce n'est là que le vœu d'un bon citoyen, et M. Michel nous permettra de lui observer qu'il s'en faut bien que cette destination donnée à la mousse soit une idée nouvelle, car indépendamment du Mémoire de M. Isengard dont nous avons fait mention au commencement de cette notice, M. Cadet, pharmacien ordinaire de l'Empereur, a fait, à ce sujet, quelques recherches assez curieuses : il remarque

entre autres que la plupart des auteurs grecs et latins, Homère, Ovide, couchoient sur la mousse les héros et les bergers ; qu'on en trouve même la preuve dans la dénomination sous laquelle est connu l'*hyprée crépue*. Mais il convient en même tems qu'il faut réunir plus d'expériences et d'observations qu'il n'en existe pour prononcer avec connoissance de cause sur le mérite d'un semblable supplément ; et assurément l'objet paroît digne de fixer l'attention des amis du bien public.

En attendant qu'il soit entrepris une suite d'expériences sur cette matière , nous l'avouerons , il ne nous est pas possible de partager l'opinion de M. Michel qui ne forme aucun doute que les matières végétales sont absolument exemptes d'absorber et de transporter les miasmes contagieux ; et en effet , l'histoire de la peste de Marseille ne prouve-t-elle pas suffisamment que le coton transmet également la contagion ; et certes il n'y a rien de plus végétal que ce duvet soyeux , devenu si utile à nos besoins. Les tissus provenant du chanvre et du lin dont on fait des hardes , des meubles et du papier , ne sont-ils pas aussi inculpés comme un moyen de propager

les maladies contagieuses ; au moins sont-ils l'objet des précautions indiquées par les lois sanitaires des lazarets pour s'en garantir.

Cependant il faut convenir que ce n'est pas sans fondement qu'on reproche à la laine d'absorber, de retenir plus aisément les miasmes putrides que ne le font les matières végétales, et de devenir un repaire plus commode pour y accumuler les insectes. Or, dans ce cas, on devrait s'attacher à la recherche des agens les plus propres à en faire disparaître les inconvéniens, plutôt que de proposer de les remplacer par d'autres substances qui ne réunissent pas les conditions les plus essentielles pour remplir ce à quoi on les destine.

C'est d'après ce motif et pour un semblable objet, que je me suis déterminé à insérer dans le cahier des Annales de Chimie du 30 messidor an 12, les procédés qu'on doit employer pour épurer les plumes et les laines à dessein d'en faire des matelas et des coussins, et que nous recommandons de nouveau cet article de ménage aux femmes pour l'intérêt de leur famille.

Nous croyons devoir saisir cette occasion

pour rappeler l'usage que font les habitans de quelques cantons où le maïs est cultivé en grand, et constitue une de leurs ressources alimentaires, des feuilles qui enveloppent les épis, et dont ils garnissent des matelas; ces feuilles placées immédiatement les unes sur les autres pour garantir le grain de l'action de l'air et de l'humidité, de l'ardeur du soleil et de la voracité des animaux destructeurs, sont sèches, flexibles et élastiques; elles n'ont pas le désavantage de se tasser, de se retraire et de se diviser comme la mousse. Il n'existe pas de paillasses plus douces et plus salutaires. Pourquoi donc cet usage n'est-il pas plus généralement répandu à l'ouest et au midi de la France, chez les habitans les moins aisés?

Quelle ressource en un mot peut-on se flatter de trouver dans des substances qui ne se reproduisent que spontanément, qu'on ne sème ni ne récolte pour un emploi aussi commun que le coucher? Sans doute ce genre de cryptogame (la mousse) est étendu, puisqu'il comprend, d'après Bose, 18 variétés, et 31, suivant Lamarck. Dans ce nombre, à la vérité, on n'en compte

que quatre susceptibles de servir à la confection des lits. Mais quand bien même la mousse réuniroit la flexibilité et l'élasticité de la laine, la mollesse de la plume, qu'il seroit possible d'en faire à meilleur compte des coussins, des lits, des meubles, des vêtemens de luxe, des garnitures de robes, etc., la quantité qu'on pourroit en recueillir dans la forêt la plus vaste, deviendroit insuffisante pour fournir à la consommation des habitans nécessiteux du canton le plus voisin.

Néanmoins, tout en appréciant à sa juste valeur la mousse pour l'usage auquel on voudroit l'appliquer, je ne me dissimule pas qu'il seroit fort à désirer qu'elle pût, je ne dis pas réunir toutes les conditions de la laine ou de la plume exigées pour l'emploi en question, mais seulement en approcher, on auroit alors intérêt de détruire une maladie regardée avec raison comme le fléau des prairies soit naturelles soit artificielles, et sur-tout des arbres fruitiers pour lesquels la mousse est une sorte de gale qui ronge les écorces, et les fait périr d'autant plus aisément qu'ils sont plus jeunes quand elle les attaque.



Mais la mousse n'est réellement préférable à la laine, à la plume, au crin et à la bourre que dans quelques cas particuliers, lorsqu'il s'agit, par exemple d'emballer des objets susceptibles de fracture ou de se déformer par la plus légère secousse pendant le transport, comme des morceaux d'histoire naturelle, la porcelaine, les verres, les cristaux, calfeutrer les bateaux. Il faudroit donc en recommander l'usage dans pareilles circonstances. Alors le cultivateur, moins avare de ses peines, seroit récompensé d'une part, par le bénéfice qu'il pourroit obtenir en émoussant, de l'autre, par une plus grande abondance de fruits, et par la conservation des arbres dont la mousse occasionne la perte du tronc sur lequel ce dangereux ennemi de la végétation a vécu à ses dépens.

Au reste ne surchargeons pas de délits envers la société les matières animales; au lieu d'en circonscrire les usages, cherchons au contraire à les étendre, à multiplier leurs applications; c'est un secours puissant que réclame l'agriculture, et à la faveur duquel ce premier des arts peut doubler ses produits et en perfectionner les résultats. N'est-il pas démontré que si on con-

M 4

sommoit plus de bestiaux en France , nous aurions d'abord une plus grande masse d'engrais pour enrichir le sol ; nous serions dispensés ensuite de tirer de l'étranger, pour des sommes exorbitantes , de la laine, du crin , des peaux , des cornes , du suif , toutes matières premières qui forment autant de branches de commerce propres à alimenter les fabriques et les manufactures.

Encore une fois , appliquons-nous à augmenter le nombre des bestiaux propres à fournir aux subsistances , et améliorons , s'il est possible , leur race ; encourageons sur-tout les mérinos ; soyons moins négligens et plus circonspects dans le choix , l'entretien et l'emploi des laines et des plumes sur lesquelles nous nous reposons pendant la nuit des fatigues du jour ; mais plaignons les hommes assez au dépourvu de moyens, pour être forcés de se coucher sur la mousse, quelle qu'en soit la qualité.

---

## EXTRAIT

*D'une Lettre de M. GEHLEN.*

---

M. Klaproth m'a donné, à mon passage par Berlin, les analyses du Kannelstein, du grenat de Groenland (almandine), et du haarkies (pyrite capillaire, Brochant II. 127). Vous savez que le premier est mis au genre zirconien, et que M. Lampadius de Freyberg croit y avoir trouvé de la zircone et de la potasse (Voy. mon Journal de chimie et de physique, tom. II, pag. 50). Dans le grenat de Groenland, MM. Gruner, à Hanovre, et Tromsdorf, à Erfurt, qui l'ont analysé, prétendoient y avoir trouvé aussi de la zircone. Mais ni l'un ni l'autre de ces deux fossiles n'ont fourni cette terre à M. Klaproth, voici ce que lui a présenté leur analyse.

## KANNELSTEIN.

Silice	38,80
Chaux	31,25
Alumine	21,20
Oxide de fer	6,50
	<hr/>
	97,75

## GRENAT DE GROENLAND.

Silice	43
Alumine	15,50
Magnésie	8,50
Chaux	1,75
Oxide de fer	29,50
Oxide de manganèse	0,50
	<hr/>
	98,75

La pyrite capillaire n'est point du sulfure de fer, mais du nickel natif, avec un peu de cobalt et d'arsenic.

Vous savez qu'en m'occupant, il y a plusieurs années, des recherches sur le succin et l'acide succinique, que je n'ai pas encore publiées, j'ai trouvé que le succinate de fer étoit insoluble dans l'eau;

celui de manganèse, au contraire, très-soluble, et que j'ai fondé sur cela une méthode facile de séparer ces deux métaux, laquelle est beaucoup employée depuis ce tems par Klaproth, Vauquelin, etc. (Voyez le Journal général de chimie, tome 2, p. 515). La base de ce procédé étant solubilité différente et soi-disant inverse des deux combinaisons salines, il étoit évident que d'autres acides pourroient donner un résultat semblable; aussi M. Berzélius indiquoit l'acide benzoïque, (Voy. le Journal de chimie et de physique, tom. 2, p. 285 et 286), que je ne croyois pas propre à cela, M. Tromsdorf ayant assuré que le benzoate de fer étoit bien soluble. Depuis peu M. John a employé à ce même but l'acide oxalique et l'oxalate acidule de potasse; et M. Simon, de Berlin, chimiste distingué, vient de constater, dans un mémoire qui donne l'analyse de quelques fossiles, du colophonite, scapolithe, etc. qu'il est bien propre à cela, et mieux encore que les succinates, parce que l'oxalate de fer est moins volumineux que le succinate. Le même chimiste a examiné les phénomènes que présentent l'acide gallique et le tannin avec le titane; ce métal n'est précipité de ses

dissolutions que par le tannin, ou par les corps qui le contiennent.

M. Bucholz s'est occupé de recherches sur les chaînes galvaniques que M. Ritter a nommées *chaînes de Bucholz*. (Voyez mon Journal général de chimie, tome 3, p. 423; et le Journal de chimie et de physique, tome 1, p. 423 et suivantes); en employant au lieu de l'étain et des dissolutions d'étain, d'autres métaux et leurs dissolutions, il a obtenu des résultats très-intéressans qu'il va publier dans mon Journal.

---

---

---

## M E M O I R E

*Sur le phosphore que les graines fournissent par leur distillation, et sur la décomposition des phosphates alcalins par le charbon;*

PAR THÉODORE DE SAUSSURE.

Lu à la Société de physique et d'histoire naturelle  
de Genève, le 21 janvier 1808.

---

### §. I.

Les recherches intéressantes que MM. Fourcroy et Vauquelin ont publiées sur la laite des poissons ( Ann. de Chim. , t. 64 , p. 5. ), la découverte qu'ils ont faite du phosphore à l'état de combustible dans les produits de la distillation de cette substance animale, m'ont valu les observations qui font le sujet de ce mémoire.

Dans l'extrait qui rend compte du travail

de ces célèbres chimistes , on trouve le passage suivant , p. 17.

« La découverte du phosphore à l'état de  
« combustible dans les corps organisés ap-  
« partient toute entière à MM. Fourcroy et  
« Vauquelin ; car si l'on consulte les chi-  
« mistes qui se sont occupés de l'analyse  
« de cet ordre de composés , on ne trouve  
« que Margraff qui ait dit avoir retiré du  
« phosphore en distillant une matière vé-  
« gétale. La graine de sinapi avec laquelle  
« il a fait son expérience, soumise à un nou-  
« vel examen , n'a pas fourni la plus lé-  
« gère trace de ce combustible. Il paroît  
« donc probable , d'après cela , que le phos-  
« phore obtenu par le chimiste prussien ,  
« n'étoit qu'un produit accidentel de l'opé-  
« ration. »

Le silence de tous les auteurs modernes sur l'expérience de Margraff, étoit bien propre à faire révoquer en doute son résultat. Cette observation sembloit trop frappante , trop singulière , pour que l'on n'eût pas cherché à la constater et à en découvrir la cause.

Cet auteur ne s'attribue point cependant la découverte du phosphore dans les produits de la distillation des graines. Il parle



1<sup>o</sup>. d'Albinus, 2<sup>o</sup>. de Hoffman qui avoient obtenu antérieurement du phosphore en distillant des semences de moutarde, de rue, de roquette, à un feu très-véhément. Il cite ensuite Pott qui lui avoit appris que le froment, le seigle et d'autres graines semblables donnoient du phosphore. Margraff rapporte enfin ses propres résultats qui confirment ceux de ses prédécesseurs. De pareils témoignages n'auroient laissé aucun doute sur la réalité de l'observation, si les considérations que j'ai rapportées plus haut, n'eussent pas engagé les chimistes modernes à adopter une opinion contraire.

Il y a plusieurs années qu'en voulant incinérer des graines de fèves dans une capsule de platine, je les exposai brusquement à un trop haut degré de feu. Le charbon et les cendres de ces semences s'aglutinèrent au fond de la capsule, et elle se trouva percée dans une place où ce charbon étoit en contact avec le métal. Je n'attribuai point alors cet effet à sa véritable cause. Mais lorsque j'eus vu que MM. Fourcroy et Vauquelin avoient obtenu le même résultat, en traitant la laite de poisson dans un vase de platine, je présimai que

l'observation de Pott, Margraff, etc., pouvoit être fondée. Comme le succès de l'opération dépend en grande partie des détails du procédé, je rapporterai toutes les circonstances de celui que j'ai suivi.

J'ai soumis à la distillation à un feu d'abord très-doux, 1,039 kilogrammes de froment, dans une cornue de grès; je l'ai exposée par degrés, et environ au bout de trois heures à une foible incandescence. Lorsque à cette température, les vapeurs ont cessé de se dégager, j'ai retiré le charbon qui s'étoit formé dans la cornue, et qui pesoit 250 gram. Je l'ai réduit en poudre; il a été introduit dans une petite cornue de porcelaine lutée qui en étoit pleine jusqu'aux trois quarts et qui communiquoit, à l'aide d'une allonge, avec un ballon tubulé à moitié plein d'eau. Après avoir luté toutes les jointures de l'appareil, j'ai placé la cornue dans un fourneau dont le foyer, large de 2,3 décimètres, étoit terminé par un tuyau de 1,3 décimètres de diamètre et de 2 mètres en hauteur, et je l'ai soumise par degrés et environ au bout de deux heures à toute l'intensité du feu que le fourneau pouvoit produire. Cette  
chaleur

chaleur a été assez grande pour faire couler le lut argileux qui recouvroit la cornue, et pour l'en dépouiller presque entièrement. Une fumée blanche, qui avoit l'odeur du phosphore, s'est alors répandue dans le ballon. Lorsqu'après le refroidissement l'appareil a été déluté, j'ai trouvé l'allonge enduite d'une légère couche de phosphore. Il s'est enflammé par le contact de l'air, et a présenté l'odeur, la couleur, la consistance et tous les caractères qui distinguent si facilement ce corps éminemment combustible. D'après ce résultat, on peut croire que les autres graines fourniront le même produit, et que s'il n'a pas été obtenu par tous les chimistes, c'est parce qu'ils n'ont pas employé un assez haut degré de feu, une quantité suffisante de semence, et tous les procédés que je viens d'indiquer. J'ai lieu de croire, par exemple, que si l'on employoit en commençant l'opération, le degré de feu requis pour dégager le phosphore, on n'obtiendrait point séparément ce produit, parce qu'il se combineroit en totalité avec le gaz hydrogène du charbon.

Le charbon de froment traité avec l'eau bouillante, avant l'extraction du phosphore, donne une lessive qui verdit le sirop de

violette et qui doit cette propriété à la potasse. Ainsi le phosphore ne paroît pas dû dans ce cas à l'action du charbon sur l'acide phosphorique libre; il n'est point dû non plus à la décomposition du phosphate d'ammoniaque; car la chaleur requise pour carboniser la graine paroît plus que suffisante pour volatiliser ce sel. Comme j'ai trouvé (Recherches chimiques sur la végétation.), dans les cendres de toutes les graines que j'ai analysées, et en particulier dans celles du froment, une quantité considérable de phosphate de potasse, j'ai cru devoir éprouver si ce sel n'étoit point décomposé par le charbon. Je conviendrai, toutefois, qu'il n'est pas évident que ce phosphate soit déjà tout formé dans le charbon fait en vases clos, car la lessive aqueuse ne m'en a point fourni, ou seulement des traces à peine sensibles; mais le charbon retient, en raison de sa grande porosité, si obstinément les corps qui y sont interposés, que l'on ne peut rien conclure de cette dernière opération.

## §. II.

*Décomposition du phosphate de potasse  
par le charbon.*

Parmi les phosphates neutres, on ne connoît que le phosphate d'ammoniaque et quelques phosphates métalliques qui soient susceptibles d'être décomposés par le charbon. Tous les chimistes qui se sont occupés de ces recherches ont avancé que le phosphate de potasse, le phosphate de soude, le phosphate de chaux sans excès d'acide, résistoient à cette décomposition. C'est donc en supposant que ces auteurs ont pu se tromper, que j'ai fait l'expérience suivante :

J'ai neutralisé de la potasse pure avec de l'acide phosphorique préparé par l'action de l'acide nitrique sur le phosphore. Pour éviter tout soupçon d'excès d'acide phosphorique, j'ai ajouté au phosphate de potasse un léger excès d'alcali, en sorte que la solution verdissoit les couleurs bleues. Ce phosphate desséché à une chaleur rouge pesoit 30 grammes. Il a été pulvérisé et trituré avec le double de son poids de poussière de hêtre, qui avoit été rougie immédiatement avant le mélange. J'ai introduit

N 2

le tout dans une petite cornue de porcelaine lutée, et je l'ai exposée pendant quatre heures dans le fourneau décrit §. I, au même degré de feu que pour l'opération précédente. Le phosphore a coulé par gouttes dans l'eau du récipient, et quoique j'aie éteint le feu pendant qu'il se dégagoit encore quelques vapeurs phosphoriques, j'ai recueilli, soit dans le récipient, soit dans l'allonge, deux grammes et demi de phosphore. Je ne comprends point dans ce poids une certaine quantité de cette substance qui adhéroît au col de la cornue, et une autre quantité en suspension dans l'eau du récipient, et qui rendoit ce liquide jaune comme du petit lait, et enfin tout le phosphore engagé dans le gaz hydrogène phosphoré qui se produit dans cette distillation. Si l'on considère que 30 grammes de phosphate de potasse ne contiennent environ par le calcul que 4,8 grammes de phosphore, on ne doutera pas que ce sel ne soit décomposé en grande partie ou presque en totalité par le charbon.

## §. III.

*Décomposition du phosphate de soude  
par le charbon.*

J'ai employé pour cette expérience du phosphate de soude cristallisé avec un léger excès de soude, et tel qu'on l'emploie dans les pharmacies pour l'obtenir en cristaux réguliers. 100 parties de ce sel ont été réduites par la dessiccation à une chaleur rouge, à 40,94 parties. J'en ai pulvérisé 30 grammes et je les ai mêlés avec 60 grammes de charbon de hêtre que j'avois fait rougir immédiatement avant le mélange. L'opération a été conduite comme la précédente, et j'en ai recueilli le même produit, savoir deux grammes et demi de phosphore, en faisant les mêmes omissions.

Comme le phosphate de potasse et le phosphate de soude privé d'eau de cristallisation, contiennent des quantités à-peu-près semblables d'acide phosphorique, on en peut tirer les mêmes résultats.

La décomposition du phosphate de soude par le charbon, a été l'objet particulier des recherches des chimistes. On doit croire

qu'ils n'y ont pas réussi, soit parce qu'ils n'ont pas privé ce sel de son eau de cristallisation, soit parce qu'ils n'ont pas employé un degré de feu très-supérieur à celui qui est requis pour dégager le phosphore de l'acide phosphorique libre.

#### §. IV.

##### *Décomposition du phosphate de chaux par le charbon.*

J'ai mêlé une dissolution aqueuse de nitrate de chaux avec de l'acide phosphorique, et j'ai précipité cette combinaison par de l'ammoniaque qui en a séparé le phosphate de chaux. Dix grammes de ce sel bien lavé, pulvérisé et desséché à une chaleur rouge, ont été mêlés avec vingt grammes de poussière de charbon de hêtre, qui avoit été elle-même soumise à l'ébullition dans une grande quantité d'eau pour en séparer la potasse.

Le degré de feu employé pour les opérations précédentes, n'étoit pas suffisant, pour rendre le résultat de celle-ci très-prononcé. J'ai renoncé à l'emploi du fourneau qui a été décrit plus haut, et à l'extraction



du phosphore par la distillation. J'ai mis le mélange de phosphate de chaux et de charbon dans un creuset de Hesse, fermé par un couvercle de platine et entouré de poussière de charbon dans un autre creuset fermé avec un couvercle de terre cuite. Cet appareil a été exposé pendant deux heures à l'action d'un fourneau à vent qui produit le plus haut degré de feu auquel le pyromètre de Wedgwood peut parvenir. Le creuset intérieur n'a point été altéré. Le couvercle de platine s'est fondu, mais le couvercle de terre est resté entier. Le résidu du mélange du phosphate avec le charbon, a été mis en digestion dans de l'acide muriatique. La dissolution filtrée et précipitée successivement avec de l'ammoniaque et du carbonate d'ammoniaque a fourni par le premier réactif 4,52 grammes de phosphate de chaux séché au rouge, et par le second réactif 5,22 grammes de carbonate de chaux. Ce résultat annonce que la moitié environ du phosphate de chaux a été décomposée par le charbon.

J'ai répété l'expérience précédente sur la chaux phosphatée native, *chrysolithe d'Espagne* transparente et régulièrement

N 4

cristallisée (1). Comme les élémens de cette substance sont beaucoup plus condensés que dans le phosphate de chaux artificiel, on peut s'attendre à une décomposition moins avancée. J'ai obtenu, par le même procédé, sur 6,26 grammes de chrysolithe pulvérisée et mêlée avec le double de son poids de poussière de charbon 1,22 grammes de carbonate de chaux, et 4,95 grammes de phosphate de chaux.

Je dois observer que 20 grammes de poussière de charbon de hêtre traité par l'acide muriatique ne fournissent que 5 milligrammes de phosphate de chaux et 6 milligrammes de carbonate de chaux.

Il paroît résulter de ces recherches qu'il n'est aucun animal ni aucune plante qui ne puisse fournir du phosphore, ou du moins du gaz hydrogène phosphoré par simple distillation au feu le plus véhément, car on ne connoît aucune de ces substances qui ne fournisse du phosphate de chaux et du charbon.

---

(1) M. Vauquelin a trouvé que 100 parties de chrysolithe contiennent 52,32 parties de chaux, et 45,72 parties d'acide phosphorique.

Il en résulte encore que la quantité de phosphates obtenus par l'incinération peut varier, suivant le degré de feu employé pour cette opération.

---

---

## MÉMOIRE

*Sur les oxides de fer et sur leurs manières de se comporter avec quelques acides;*

PAR M. BUCHOLZ.

( Extrait par M. VOGEL (1). )

---

Le peu d'accord qui règne parmi les chimistes, par rapport aux proportions d'oxygène dans les oxides de fer, a engagé l'auteur à reprendre ce travail pour rectifier les différentes opinions des auteurs.

Les uns ont déterminé l'oxide noir de 0,25 à 27, et l'oxide rouge de 0,40 à 49 d'oxygène; d'autres prétendent que cent parties de fer peuvent absorber 0,27 à 40 d'oxygène.

---

(1) Voy. le nouveau Journal de chimie et de physique, de Gehlen, n°. 12.

L'auteur s'est servi, pour ses expériences, d'un fil de fer brillant de la plus grande pureté.

*A. Expériences pour déterminer la quantité d'oxygène dans l'oxide rouge de fer.*

1°. Sur cent grains de ce fer en limaille, on a versé une once d'eau à laquelle on a ajouté graduellement de l'acide nitrique de 1,265, jusqu'à ce que le fer fût entièrement dissous.

La liqueur évaporée avec précaution, et la matière restante rougie pendant un quart-d'heure, son poids augmenta de 24 grains; ce qui diffère du résultat de Lavoisier et de Proust.

2°. La même expérience répétée, avec la différence qu'on employoit tantôt une demi-once, tantôt une once et demie d'acide nitrique, les résultats ont été les mêmes.

*B. Expériences sur l'oxide noir de fer.*

Beaucoup d'essais ont été tentés par l'auteur pour obtenir l'oxide noir; la calcination

du fer, l'action de l'eau froide sur la limaille, la précipitation du muriate de fer vert par l'ammoniaque (1) et par la potasse. Quoique ces bases ne m'aient pas fourni, dit M. Bucholz, l'oxide noir pur, leur addition en petites quantités au muriate de fer, m'a cependant appris que le premier précipité d'un blanc verdâtre, et le second d'un vert bleuâtre, ne consistent qu'en oxide noir de fer qui retient plus ou moins d'acide muriatique, d'où il suit que ces précipités ne sont pas à considérer comme des oxides particuliers.

L'auteur fit passer un courant d'eau en vapeurs à travers la limaille chauffée au rouge; il en obtint une poussière noire, douée de tous les caractères d'un oxide de fer au *minimum*.

Cent grains de cet oxide noir ont été mis en ébullition avec 6 onces d'acide nitrique de 1,265. La dissolution fut complète; évaporée et calcinée fortement dans

---

(1) M. Bucholz insiste beaucoup sur l'odeur de phosphore ou de gaz hydrogène phosphoré, qui se manifeste en précipitant les sels ferrugineux par l'ammoniaque.

un creuset, il resta une poudre rouge pesant 110 grains.

L'oxide noir est donc composé de :

Oxigène . . . 0,23.

Fer . . . . . 0,77.

*Examen de l'oxide rouge de fer à une haute température.*

Cent grains d'oxide rouge ont été mis dans un creuset de Hesse, pesé d'avance, lequel fut placé dans un autre plus grand. On exposa le tout à une chaleur blanche de la forge pendant trois quarts d'heure. Le fond du creuset inférieur fut vitrifié. l'oxide présentoit une poudre d'un gris d'acier noirâtre, d'un éclat métallique, attirable à l'aimant, et avoit subi une perte de 3 grains.

La même quantité d'oxide rouge fut chauffée à une chaleur blanche pendant une heure et demie. Alors sa perte étoit de  $6 \frac{1}{2}$  grains. La couche inférieure de l'oxide étoit entièrement fondue, d'une cassure nette, d'un gris d'acier, d'un éclat métallique. La couche supérieure étoit imparfaitement fondue, cristallisée à la surface,

au milieu poreuse. C'étoit un mélange d'oxide rouge et noir de fer.

Quoique l'oxide rouge passe à l'oxide noir par une chaleur blanche, on n'a cependant rien à craindre de semblable par une chaleur rouge.

*Manière dont se comporte le fer et ses oxides avec l'acide nitrique.*

L'acide nitrique très-étendu d'eau dissout le fer et présente le nitrate dans lequel le fer est oxidé au *minimum*. MM. Proust et Davy l'ont déjà prouvé. Cet état est très-peu constant, et pour peu qu'on chauffe la liqueur, ou que l'on emploie un acide nitrique concentré, on obtient un nitrate au *maximum*.

C'est ce dernier qu'on fit épaisir rapidement, et après le refroidissement, on y versa de l'eau qui en sépara une matière rouge insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'acide nitrique. Cette matière rouge laissoit dégager des vapeurs rouges par la calcination, et il restoit un oxide rouge de fer.

Le nitrate de fer évaporé très-doucement,



ne se décompose pas. Il laisse un résidu épais, d'un rouge brun qui attire l'humidité de l'air et qui se dissout entièrement dans l'eau.

L'oxide rouge de fer se dissout en quantité notable dans l'acide nitrique, à l'aide de la chaleur. Cette action de la part de l'acide nitrique est cependant beaucoup plus énergique quand on le fait agir sur un oxide rouge qui est nouvellement précipité d'un sel ferrugineux par la potasse.

#### *Acide sulfurique et oxide rouge de fer.*

Une once de sulfate de fer vert dissoute dans une once d'eau, fut mise en ébullition; on y ajouta graduellement 6 gros d'acide nitrique de 1,200, étendus préalablement de 6 gros d'eau. Il s'en sépara une poudre d'un jaune brunâtre qui pesoit après la dessiccation 42 grains. C'étoit un sulfate rouge de fer neutre, avec excès d'oxide, dont M. Thenard a déjà fait mention.

La liqueur surnageante, d'un brun rougeâtre, fut chauffée dans une capsule; il s'en sépara aussitôt une matière brunâtre semblable à la précédente, qui se dissolvoit cependant à mesure que la liqueur

s'évaporoit. La matière épaissie attiroit rapidement l'humidité de l'air et repassoit à l'état sirupeux. L'acide sulfurique changeoit sur-le-champ sa couleur rouge en blanc. Evaporé à siccité avec un gros d'acide sulfurique, et chauffé jusqu'à ce que tout l'excès d'acide fût disparu, il resta une poudre blanche qui a présenté les propriétés suivantes :

Sans saveur ; insoluble dans l'eau froide et bouillante, la dernière lui enlève cependant un peu d'acide sulfurique et change sa couleur blanche en brun.

Agitée avec l'ammoniaque, la matière passe au jaune brunâtre ; et la liqueur sur-nageante contient du sulfate d'ammoniaque.

L'acide muriatique la dissout en entier, à l'aide de la chaleur, et présente une liqueur d'un rouge jaunâtre ; l'eau aiguisée d'acide sulfurique opère le même effet.

Voilà donc un sulfate de fer d'une couleur blanche, dans lequel l'oxide est rouge et au *maximum* d'oxidation.

*Résumé de tous les faits contenus dans ce mémoire.*

1<sup>o</sup>. Il n'y a que deux degrés d'oxide  
de

de fer : l'oxide noir au *minimum*, et l'oxide rouge au *maximum*. Tous les autres états d'oxidation n'existent pas dans la réalité, et tout ce qu'on croyoit oxide particulier n'est que la combinaison d'un de ces deux oxides avec des acides, ou un mélange en diverses proportions.

2°. Cent parties d'oxide noir contiennent 77 de fer et 23 d'oxigène. L'oxide rouge est composé de  $70 \frac{1}{2}$  de fer et de  $29 \frac{1}{2}$  d'oxigène.

3°. L'oxide rouge de fer exposé à la chaleur blanche, est ramené à l'oxide noir ; mais par une chaleur rouge, sa nature ne change pas, quoique la couleur puisse être altérée.

4°. Le passage de l'oxide noir à l'oxide rouge est accéléré par une calcination avec la potasse caustique.

5°. Un oxide, quoique fortement attiré par l'aimant, peut contenir encore la moitié d'oxide au *maximum*.

6°. L'oxide noir est difficilement soluble dans l'acide nitrique ; il exige une longue ébullition avec l'acide nitrique concentré.

7°. L'oxide rouge n'est pas si indissoluble dans l'acide nitrique, comme on l'avoit

cru. L'acide concentré bouillant en dissout une quantité notable.

3°. Enfin, l'oxide rouge peut contracter plusieurs combinaisons avec l'acide sulfurique, l'une d'un brun rougeâtre soluble, et l'autre blanche insoluble dans l'eau, mais soluble dans les acides.

---

---

## L É T T R E

*De M. HACHETTE , professeur à  
l'École Polytechnique , aux Ré-  
dacteurs des Annales de Chimie.*

---

M E S S I E U R S ,

Dans le 64<sup>e</sup>. volume des Annales , pag. 79 dans un extrait de l'ouvrage de M. Ritter , il est dit que l'auteur a cru s'appercevoir qu'une aiguille composée , par exemple , moitié de zinc , moitié d'argent , et mobile sur son pivot , prenoit sa direction dans le *Méridien magnétique* , le zinc tourné vers le nord et l'argent vers le sud , et que ces deux extrémités étoient foiblement attirées et repoussées par les deux pôles d'un aimant. De même il crut s'appercevoir qu'une aiguille métallique ayant été exposée pendant quelque tems à l'action de la pile de Volta , où elle étoit dans l'état de l'excitation relative à la seconde classe , avoit acquis

O 2

la propriété de se placer dans un autre méridien qui alloit à-peu-près du nord-est au sud-ouest, ce qui lui sembloit indiquer un électricisme ou une pôlarité électrique du globe, analogue à son magnétisme.

Ce phénomène important relatif au magnétisme, n'ayant pas été reconnu par les savans qui ont répété cette expérience, l'on ne peut s'en assurer.

Pour faire voir que j'avois entrepris des recherches semblables, il y a déjà au moins trois ans, je me contenterai de citer un passage imprimé dans la Correspondance sur l'École polytechnique, n<sup>o</sup>. 5, pag. 152: j'y ai dit : les deux fluides que les physiciens ont admis pour l'explication des phénomènes électriques et magnétiques, diffèrent entre eux par certaines propriétés, et ils en ont d'autres qui leur sont communes. Un grand nombre d'expériences ont eu pour objet la comparaison et le rapprochement de ces fluides. M. Desormes et moi avons pensé que la pile électrique pourroit être employée comme un nouveau moyen de remplir le même objet; après avoir vérifié qu'une barre d'acier faiblement aimantée et placée dans un bateau

flottant sur une eau tranquille, prenoit en très-peu de tems la direction de l'aiguille aimantée d'une boussole, nous nous sommes proposés d'observer la pile électrique dans une position semblable ; nous desirions donner à cette pile une grande longueur, et néanmoins éviter une trop grande augmentation de poids dans la charge du bateau. Pour remplir ce double but , nous fîmes étamer des tôles minces de cuivre avec un alliage de zinc et d'étain, et au moyen d'un emporte-pièce d'acier, nous avons fait découper environ 1400 plaques, du diamètre 0,<sup>m</sup>. 035 ; 40 de ces plaques pesoient environ 60 grammes.

A l'époque ou nous nous occupions de ce travail , M. Oersted fit imprimer , dans le Journal de physique , un mémoire de M. Ritter , sur les piles que ce physicien appelloit *secondaires* ; la conséquence principale des faits rapportés dans ce mémoire , est que « *la terre a des pôles électriques comme elle a des pôles magnétiques , et qu'il faut ajouter au méridien électrique un méridien magnétique.* » ( Tom. 57 , p.363 , du Journal de physique. )

M. Desormes m'ayant engagé à terminer

seul le travail que nous avons commencé ensemble, j'ai monté une pile de 1400 pièces préparées comme il vient d'être dit, et séparées par d'autres pièces de carton mouillé dans une eau un peu salée. Cette pile étoit supportée dans le sens de sa longueur, par des tubes de verre presque pleins; l'ayant isolée, je la couchai horizontalement dans un petit bateau qui flot-  
toit sur une eau parfaitement tranquille, sa longueur étoit environ d'un mètre. On pouvoit espérer que la pile ainsi placée obéiroit à la moindre force qui tendroit à lui donner une direction déterminée. Je me suis assuré qu'elle étoit indifférente à toute espèce de direction : des barres et des fils d'acier trempé, placés entre les deux piles, ainsi qu'il est dit par M. Ritter pour des fils d'or, ( pag. 365 du mémoire cité ) ne se sont pas aimantés sensiblement.

Aucune pile ne m'avoit encore présenté les phénomènes électriques d'une manière aussi intense que cette dernière; sans avoir recours au condensateur, les lames d'or de l'électromètre placé à une des extrémités de la pile, non-seulement divergeoient sensiblement au premier instant, mais la divergence croissoit avec le tems; et après



un tems assez court , que cependant on apprécioit facilement , ils s'écartoient au point de frapper les parois du vase qui les contenoit ; j'ai observé ces mêmes effets pendant sept jours ; le huitième l'action de la pile avoit cessé , et la pile même ne pouvoit plus être remise dans son état primitif , parce que l'oxidation avoit enlevé une grande partie de l'étamage des plaques.

Je vous prie , Messieurs , de faire insérer cette lettre dans un numéro de vos Annales.

J'ai l'honneur , etc.

---

---

---

## A N N A L E S

*De Littérature médicale étrangère,*  
par J. F. KLUYSENS, professeur de  
chirurgie à l'École de médecine  
de Gand, et L. H. J. VRANCKEN,  
docteur en médecine, à Anvers;  
années 1806 et 1807 (1).

( Extrait. )

---

On trouve dans les nouveaux cahiers de ce recueil , comme dans les précédens ; plusieurs articles qui ne peuvent manquer d'intéresser les chimistes et les pharmaciens. Ils en jugeront par ceux que nous allons indiquer.

I. Suite d'un mémoire du docteur hol-

---

(1) On souscrit pour cet ouvrage, dont il paroît chaque mois un cahier, à Gand, chez Veræghe; à Paris, chez Gabon. Le prix est, pour l'année, de 18 fr., franc de port.

landais Ontyd, ayant pour titre : *De l'influence de la Chimie sur les opérations du corps animal*. L'auteur reconnoît que les résultats des différentes fonctions animales paroissent chimiques; mais il ne croit pas que les forces par lesquelles ces fonctions s'exécutent puissent se déduire des principes chimiques; s'il y a dans les différentes maladies défaut ou excès de quelque matière élémentaire, rien n'autorise à penser que ce soit exclusivement l'oxygène; l'hydrogène, l'azote, le carbone, le phosphore jouent souvent le rôle le plus actif.

II. *Dissertation du docteur Fordyce sur les fièvres simple, intermittente, continue, etc.* Ce célèbre praticien place l'arsenic et le cuivre au nombre des substances qui, comme le quinquina et les autres fébrifuges, ont le pouvoir d'arrêter le retour du paroxisme; mais, ajoute-t-il, si on les fait prendre en même quantité à une personne saine, ils produisent des douleurs aiguës, des affections de l'estomac qui peuvent occasionner la mort.

Il est de la nature de la fièvre, quelle qu'elle soit, dit ce savant médecin, d'être

plus ou moins contagieuse, en ce sens que l'atmosphère ambiante du malade se trouve plus ou moins viciée et imprégnée de miasmes fébriles particuliers au caractère morbifique qui prédomine dans le sujet.

Cette doctrine tant de fois démontrée par les ravages de la fièvre d'hôpital venue à la suite de l'accumulation des blessés, trouvant encore des adversaires, nous l'appuierons de réflexions judicieuses de M. Tourlet, dans son extrait du Recueil que nous annonçons, inséré dans la feuille du Moniteur du 25 février dernier.

« Cette opinion contraste singulièrement avec celle du docteur Benjamin Rush, de Philadelphie, dans sa réponse aux questions proposées à Londres, par M. le baron de Jacobi, ambassadeur du roi de Prusse, *sur la fièvre jaune d'Amérique.* »

« Le docteur américain, ne croit point que la contagion de cette fièvre, due uniquement au vice local de l'atmosphère, puisse se communiquer d'un individu à l'autre, ou par le contact des habits, qu'il conseille cependant de laver avant d'en faire usage. Par une conséquence de sa doctrine, il regarde les fumigations de M. Guyton-

Morveau, comme inutiles, vu que l'origine de la fièvre jaune tient à une atmosphère impure, qui, quoique circonscrite, est cependant trop étendue pour que ses vapeurs puissent la purifier. Les faits sur lesquels il s'appuie sont vagues pour la plupart, ou quand quelques-uns seroient vrais, ils prouveroient encore contre son système, d'ailleurs incohérent et contradictoire; car, si le foyer contagieux réside dans l'atmosphère, les miasmes putrides du malade augmentent nécessairement le danger de la contagion, puisqu'ils se répandent dans l'atmosphère. »

III. L'extrait qui se trouve, dans un des derniers numéros de ce Journal, de la *pharmacopée batave*, imprimée à Amsterdam en 1805, renferme les réponses des auteurs à quelques observations que nous avons cru devoir présenter sur cet ouvrage, tout en en rendant un compte avantageux (1).

IV. Nous remarquerons enfin l'annonce d'un *Essai de matière médicale théorique et pratique*, d'après les principes de Brown,

---

(1) Voyez le cahier de nos *Annales*, Janvier 1806.

par Joseph - Salomon Franck ; c'est-à-dire ,  
où tous les médicamens sont réduits à deux  
classes : celle des débilitans et celle des  
irritans. Il est bon de savoir jusqu'où peut  
entraîner l'esprit de système.

L. B. G.

---

---

---

## EXTRAIT

*D'une lettre de M. G. MELANDRI ,  
docteur en médecine , à Milan , à  
M. BOUILLON-LAGRANGE.*

---

.....

Vous annoncez avoir trouvé le phosphate de fer comme principe colorant des turquoises , je pense qu'il peut y avoir aussi de l'oxide de cuivre (1) , car les turquoises se trouvent toujours dans les mines de ce métal. On expliquera la présence du phosphate de fer dans ces sortes de pierres , sans recourir à des modifications , puisque nous savons combien il est abondant dans les animaux dont le sang est principalement coloré par ce sel.

---

(1) Je n'ai pas dit que toutes les turquoises ne contenoient pas de cuivre , mais bien que je n'avois point trouvé un atôme de ce métal dans toutes celles que j'ai analysées ; le fait a été confirmé par M. Vauquelin , comme je l'ai annoncé.

M. Pietro Alemani, pharmacien du roi, a fait l'analyse d'un nouveau genre de calculs urinaires. Il y a trouvé le phosphate de fer comme principe immédiat de ces calculs. 100 parties contiennent magnésie pure 51, silice 20, phosphate de fer 11,84, carbonate de magnésie 4, substances volatiles et perte 3.16.

J'ai déjà entrepris des recherches, d'après M. Hatchett, sur le tannin artificiel, mais sous un autre point de vue. Je m'occupe d'un travail sur le tannin des différentes plantes et produits végétaux. Je crois que, loin d'être un oxide de carbone comme le veut Hatchett, c'est un oxide à radical binaire et plus probablement ternaire. L'azote de l'acide nitrique doit entrer dans la composition du tannin, de même que l'azote du charbon animal, puis que ces charbons réussissent mieux que ceux tirés des végétaux; je crois aussi qu'il y entre de l'hydrogène, mais en petite quantité.

L'analyse de la Belladonna (*Atropa Belladonna*) m'a fait découvrir dans les feuilles de cette plante un sel qui, jusqu'à présent, n'avoit pas encore été trouvé dans les végétaux, c'est l'oxalate de magnésie, uni à



l'acide oxalique libre; les autres substances que l'analyse y a démontrées sont : l'oxalate de chaux, le muriate de potasse, une résine molle et verte, un extractif animal, du muqueux, et de l'extract oxigénable. J'examinai des fruits de la Belladonne m'a fait trouver un réactif pour les acides, et les alcalis aussi sensible que la teinture de l'*alcea purpurea*.

Si l'on verse, par exemple, sur le suc exprimé des fruits mûrs de cette plante, de l'alcool, le liquide pourpre se coagulera par la précipitation du muqueux; si on lave exactement ce coagulum avec le même alcool, et que l'on filtre, on aura une teinture, qui étendue d'eau jusqu'à ce qu'elle n'ait plus de couleur sensible, deviendra verte avec les alcalis, et rouge avec les acides. Au bout de quelque tems la couleur purpurine passe au jaune, et malgré ce changement, loin de perdre de ses qualités, elle peut encore découvrir la plus petite portion d'acide ou d'alcali dans l'eau.

Mon savant ami Cavezzali va publier incessamment un Mémoire sur la composition des alcalis fixes, appuyé de beaucoup d'expériences, ainsi que des observations

sur la nature de ces substances regardées, jusqu'à présent, tantôt comme simples, tantôt comme composées.

Ci-joint, vous trouverez un manuscrit, intitulé : Analyse de l'Huile douce du vin, par M. Alemani, pharmacien royal ; l'auteur desire que cet objet soit accueilli par les auteurs des Annales.

Vous voudrez bien aussi faire insérer un extrait de mes Opuscules, et sur-tout du Mémoire sur le Mercure doux. On y trouvera la différence qui existé entre le mercure doux et le précipité blanc de Boerhaave, ou mercure doux de Scheële, etc.

---

---

# ANNALES DE CHIMIE.

31 Mars 1808.

---

## SUITE DES RÉFLEXIONS SUR QUELQUES MÉTHODES MINÉRALOGIQUES.

Par M. CHENEVIX , membre de la Société royale de  
Londres , et de l'Académie royale d'Irlande, etc.

---

Il deviendroit fastidieux , et il seroit peu  
utile, de s'étendre davantage sur les  
caractères extérieurs de M. Werner. On  
ne peut concevoir les détails dans lesquels  
ce savant est entré ; mais , pour donner  
une idée des minuties avec lesquelles les  
*Tome LXV.* P

Allemands se croient obligés de traiter un sujet, je vais faire le plus court extrait possible des 28 pages dans lesquelles M. Emmerling parle de la nomenclature. Je désigne ce morceau comme fragment historique et caractéristique; mais je prévient le lecteur qui redoute l'ennui qu'il ne doit pas me suivre, quoique je me propose de lui faire grace d'une grande partie de l'original.

I. Objet de la nomenclature (*zweck der fossilien benennungen*). Il est nécessaire dans tout art et science d'avoir des mots ou des noms pour désigner les choses dont on traite. Ils servent particulièrement à fixer les différentes idées concrètes, à nous exprimer intelligiblement, et à communiquer nos pensées.

II. Différentes sortes de noms (*Verschiedene arten derselben*). Il y en a deux : triviaux et systématiques.

*A. (Trivialen benennungen.)* Les noms triviaux sont ceux que les minéraux reçoivent dans la vie ordinaire, et souvent des mineurs. Chaque langue en possède, et quelques-uns même ont passé dans toutes les autres, comme quartz, blende, etc.

Les noms triviaux peuvent être partagés en deux : noms triviaux généraux, noms triviaux particuliers.

1. Les noms triviaux généraux (*al-gemeine trivialen benennungen*) sont ceux communément usités dans une langue et reçus dans d'autres langues. Ils sont importans en ce que les savans même s'en servent ; aussi les a-t-on partagés en deux.

*a.* Noms triviaux généraux (*haupt trivialnamen*) sont le plus généralement connus et usités.

*b.* Noms triviaux généraux accidentels (*neben trivialnamen*), sont les moins connus, tels que les noms d'or ou d'argent de chat, verre de Moscavie pour le mica, etc.

2. Les noms triviaux particuliers comprennent ceux usités par certaines classes de personnes et dans certains pays.

(*Besondere trivialnamen*) : On les partage en trois.

*a.* Noms provinciaux ou locaux.  
(*Provenziellen und local benennun-*

*gen*). Les gens du peuple, dans une certaine province, se servent de ces noms : *mispickel*, en Saxe, pour la pyrite arsenicale; *gelf*, *gelferz* ou *gelft*, est le nom hongrois pour la pyrite cuivreuse.

*b.* Noms officinaux (*officinelle benennungen*); ceux donnés par les apothicaires et autres marchands dans les boutiques : pierre sanguine, néphrétique, etc.

*c.* Noms technologiques (*technologische benennungen*); sont ceux usités par des artistes ou ouvriers. Le statuaire nomme toute pierre qui se laisse bien travailler, du marbre.

*B.* Noms systématiques (*systematische benennungen*); sont ceux dont les savans se servent. La précision et la clarté doivent les caractériser.

III. Principes et règles pour former ces noms.

*A.* Règle pour la formation des noms triviaux généraux. M. Werner en donne huit. Les noms doivent être distincts (*un-*

*terscheidend*); justes, par rapport à la chose (*sachrichtig*); justes, par rapport au langage (*sprachrichtig*); descriptifs (*bezeichnend*); court (*kurz*); fixes et appliqués à un seul minéral (*festgesetz*); uniques (*einzig*); distincts l'un de l'autre (*ausgezeichnet*).

1. Un nom est distinct quand il n'appartient qu'à une seule espèce. Spath, schiste, schorl, ne le sont pas; mais feldspath, spath fluor, schiste argileux, etc., le sont.

2. Ils sont justes par rapport à la chose, quand ils ne donnent pas une fausse idée du minéral. Topaze enfumée, pêche sous ce point de vue, puisque ce n'est pas une topaze.

3. Justes, par rapport au langage, quand étant écrits ou prononcés ils ne blessent pas le génie de la langue. Il y a ici huit sous-divisions.

a. Quand le nom d'une espèce est composé d'un substantif et d'un adjectif; ce dernier doit être indéclinable. (On cite des exemples en allemand.)

*b.* Quand un nom est composé de deux mots, celui qui donne l'idée générale doit être le premier, et celui qui limite cette idée doit être le dernier. (Ces exemples sont aussi en allemand.)

*c.* Quand un nom est composé de deux, trois ou quatre mots, on doit les séparer et les unir comme la nature de la chose l'exige. Ainsi grau-spies-glaserz, mine d'antimoine vitreuse grise.

*d.* Tous les noms d'espèces, qu'ils soient simples ou composés, doivent être écrits avec une lettre initiale majuscule, comme Grau-spies-glaserz. Les variétés ne doivent commencer par une lettre majuscule, que quand leur nom diffère de celui de l'espèce, comme Amétyste, Prase. S'il y a un adjectif pour désigner la variété, il doit commencer avec une petite lettre; ainsi, dichtes - Grau-spies-glaserz.

*e.* Les noms doivent être tirés d'une seule langue, comme chrysolithe.



*f.* Il ne faut pas traduire les noms tirés des autres langues. Il ne faut pas dire pierre d'or, au lieu de chrysolithe.

*g.* Il faut écrire et prononcer les mots d'après leur vraie signification et étymologie. Le nom d'une espèce est rothgultigerz ; il est mal de dire rothgulden, rothguldenerz, rothguldigeserz. (Quand un homme se nomme Pierre, il ne faut pas l'appeler Jacques, ni même Pierrot.)

*h.* En formant de nouveaux noms, il faut consulter l'analogie. Ainsi, spath sédatif, spath phosphorique, sont de mauvais noms, parce que le nom spath est propre aux substances terreuses, et non aux sels. (On a oublié ici que le mot spath est employé à la formation des noms calkspath, schiefferspath, braunspath, bitterspath, flutspath, scheverspath, wulfelspath, parmi les substances acidifères ; et seulement dans les noms demantspath, feldspath, et skhillepath, parmi les minéraux terreux.)

4. Descriptifs, afin de donner une

P 4

idée des principales propriétés des minéraux. Il y a six sources où il faut principalement les puiser, et quatre autres qui offrent moins d'avantage.

*a.* Quelque caractère extérieur très-remarquable. Le mot spath pesant, de sa pesanteur; olivin, de sa couleur; pierre pesante, de son odeur, etc.

*b.* Quelque propriété physique ou chimique. Zéolite, à cause de son effervescence par l'action du feu; mine de fer magnétique, etc.

*c.* Quelque principe constituant du minéral; mais les incertitudes des analyses militent un peu contre cette source.

*d.* L'usage du minéral; pierre à feu, terre à foulon, à porcelaine, etc.

*e.* La ressemblance avec d'autres fossiles connus; mine de fer argileuse, spathique, etc.

*f.* La ressemblance avec d'autres certains objets en usage dans la vie ordinaire; pierre de poix, de corne, etc.

Les sources moins propres sont comprises dans l'histoire du minéral.

*a.* La situation géographique; calcédoine, pierre de Labrador, etc.

*b.* La nature du sol; mine des marais, des prés (monasterz, wiesenerz.)

*c.* Les noms des personnes, mais seulement quand un savant a été le premier à faire connoître un minéral, ses propriétés, ses usages. Prehnit, Witherite, etc.

*d.* Quelque trait de l'histoire du minéral, Apatit.

5. Courts. Les noms longs sont incommodes à prononcer, à écrire, à se rappeler. Deux mots, au plus, doivent être employés. (Les Allemands ont oublié cette règle dans leur langue et dans leurs noms. Dichtes-grau-speisglas-erz, est composé de cinq mots.) Densé-gris-antimoine-verre-mine, ou en français, mine d'antimoine grise vitreuse en masse.

6. Fixes et appliqués à un seul minéral. Plombagine a désigné le fer carburé et le molybdène sulfuré.

7. Uniques; chaque minéral n'en

doit avoir qu'un ; mais c'est ici le vrai chaos de la minéralogie.

8. Distincts de tous les autres afin d'éviter la confusion.

La question est maintenant de savoir dans quel cas on doit introduire un nouveau nom.

1. Quand un nouveau minéral est découvert.

2. Quand l'analyse chimique fait changer de place à un minéral.

3. Quand un nom pêche contre les règles de la langue ou de l'analogie.

4. Quand un nom est en contradiction avec les propriétés connues du minéral.

5. Quand un nom est appliqué à plusieurs minéraux.

*B.* Règles pour former les noms systématiques.

1. Il faut les tirer des langues savantes.

2. Ils doivent être pris dans les noms triviaux principaux, et en même temps

marquer le genre auquel le fossile appartient.

3. On doit mettre celui du genre d'abord, celui de l'espèce doit suivre; comme *silex quartzum*; *silex quartzum amethystus*. Le nom trivial peut être mis en parenthèse.

4. Les noms pris du grec et du latin, comme les autres noms triviaux, doivent être conservés et employés avec une terminaison latine, comme *zéolithus*, *serpentinus*, *creta*.

5. Du reste il faut observer, dans la formation des noms systématiques, les règles déjà données pour la formation des noms triviaux.

C'est ainsi qu'on enseigneroit sur les bords de l'Ohio.

J'ai entendu en Allemagne quatorze leçons en forme de prolégomènes, et un cours de minéralogie, dont voici la quintessence :  
« Messieurs, il étoit nécessaire pour l'étude  
« de la minéralogie que le monde fût créé  
« et que l'homme fût fait. »

Dans ce même cours on assure que la ville où il se donne fut bâtie à cause des

mines qui se trouvent dans son voisinage, et point du tout que les mines s'y trouvent à cause de la ville.

Si l'on donnoit un bloc de marbre à Praxitèle, et un autre à un homme ordinaire, Praxitèle tireroit du sien un Apollon, une Vénus, un Laocoon. Sous le ciseau de l'autre, il n'en résulteroit que des éclats et de la poussière.

On devroit exiger que des principes posés avec tant de détails fussent suivis avec rigueur. J'ai marqué en passant quelques infractions; en voici d'autres.

Dans la Géognosie il y a une roche nommée weisstein, pierre blanche. J'ai entendu, dans un cours public, la description de cette roche en ces termes : (Das weisstein ist grau) « la pierre blanche est grise. »

Des noms comme cubicite, octaédrite, ne devroient être adoptés que quand un minéral est le seul qui possède les formes indiquées par ces mots, ou n'en possède pas d'autres.

Mais ce qui est bien pis encore, est d'introduire des contradictions et des inexacitudes de cette sorte, dans une partie de la minéralogie dont la détermination ap:

partient à des connoissances plus profondes, et à des facultés plus élevées de l'esprit ; dans cette partie dont le mérite, s'il n'est pas entièrement dû à l'exactitude, ne peut au moins exister sans elle ; je veux dire qu'une faute bien plus grave est d'appliquer des noms mathématiques, et par conséquent rigoureux, pour désigner une chose qui n'est pas ce que le nom désigne. Wurfel zéolithe en est un exemple. Ce mot veut dire zéolithe cubique. On comprend sous cette dénomination deux espèces de M. Haüy, l'analcime et la chabasia. (Brochant, vol. 1, p. 304). Or l'analcime est bien cubique ; mais la chabasia est un rhomboïde qui diffère du cube de 39,30. L'empirisme le plus vulgaire ne peut excuser une faute semblable. Le menuisier, le maçon qui n'auroit pas une idée plus précise du cube, mériteroit de rester sans emploi.

C'est à Freyberg que pour la première fois de ma vie j'ai entendu parler d'un carré à côtes obliques (geschobene quadrat) ; d'un presque cube (fast wurfel), etc.

Un mot qui s'accorde parfaitement avec ces principes, mais qui lui-même est très-vicieux, est oryctométrie. On a dit que le

systeme de M. Haiiy étoit proprement l'oryctométrie, ou l'art de mesurer les fossiles. Je prétends que cette idée n'a pu être suggérée que par l'ignorance qui méconnoît les principes de l'auteur, ou par la mauvaise foi qui cherche à les dénaturer. S'il ne s'agissoit que de mesurer les fossiles, il ne faudroit ni les talens d'un savant, ni les calculs d'un géomètre, ni les raisonnemens d'un logicien, ni les vues étendues d'un philosophe. Le premier arpenteur, le premier menuisier, pourroient être aussi habiles que M. Haiiy. Il faut sans doute mesurer certains rapports des formes des cristaux; il faut évaluer les angles, les côtés; mais non pas pour reléguer ces résultats dans une note, comme le desire un célèbre professeur d'Allemagne, et se contenter de dire : la chaux carbonatée présente la forme d'un rhomboïde dont les angles ont telle ou telle mesure. C'est pour former le texte, la base de l'ouvrage, pour tirer de ces résultats des conséquences majeures qui influent sur tout le règne minéral et le distribuent dans un ordre naturel et lumineux; c'est pour partir du point où l'empirisme cesse de voir, et s'élever à des conclusions que le philosophe seul



peut saisir. L'oryctométrie est la partie manuelle du système de M. Haüy, celle que les yeux apperçoivent; le reste est pour l'entendement. On n'a jamais dit que l'astronomie fût l'astrométrie ou l'uranométrie; pourtant on mesure le ciel et les astres. Le chimiste fait bouillir ses acides, griller ses minéraux, mouvoir le soufflet de sa forge; le calculateur couvre des feuilles de papier de signes baroques et de lettres sans ordre; le poète taille sa plume, la trempe dans l'encre; c'est ce que tous les yeux peuvent observer. Mais malheur à l'ineptie qui borne à ces manipulations les élans du génie qui a produit l'Iliade, ou conçu la doctrine des infinis.

J'ai ouï reprocher à M. Haüy qu'il avoit mal employé le nom de chaux phosphatée en le donnant à ce qui, dans le système de M. Werner, forme deux espèces différentes; l'apatite et la pierre d'asperge. La faute est à celui qui fait deux espèces du même minéral.

M. Haüy a fait une grande réforme dans la nomenclature des minéraux. Il est d'avis que des noms significatifs qui rappellent quelque propriété caractéristique du minéral à dénommer, ou quelque circons-

tance relative à son histoire, sont les plus avantageux. D'autres personnes préfèrent des noms insignifiants pour les substances simples, et exigent que les noms des composés soient significatifs, afin de donner une idée de leur nature. Ainsi dans la chimie on auroit banni les mots oxygène, hydrogène ; mais acide sulfurique, sulfate de chaux paroissent excellens. Les espèces sont les corps simples, les unités de la minéralogie ; par conséquent il faudroit pour elles des noms insignifiants. M. Haüy a créé près de la moitié des noms dont il se sert dans son système. On lui a reproché de les avoir tirés du grec, parce que pour les comprendre il faut avoir étudié cette langue. Mais, pour ceux qui ne savent pas le grec, ces noms rentrent dans la classe des noms insignifiants, c'est-à-dire dans ceux que plusieurs personnes regardent comme les meilleurs.

Si on considère le système minéralogique de M. Werner par rapport à ces deux questions : D'où est-il parti ? Jusqu'où est-il allé ? les réponses seront très-différentes. Il est sûr que l'état de la minéralogie étoit bien déplorable avant lui ; et tout ce qu'il avoit

avoit trouvé dans les anciens auteurs étoit si vague et si mal conçu, fondé sur des idées si erronées, qu'il étoit plus propre à l'induire en erreur qu'à le guider. Il a suivi le même sentier qu'eux, il est vrai; mais on peut dire que s'ils l'ont parcouru avant lui, s'ils le lui ont indiqué, ils n'ont guère fourni de moyens pour le rendre plus praticable; et il a tout le mérite d'être parti d'un point très-reculé pour faire de nouveaux pas à l'aide de son propre travail.

Mais est-il arrivé aussi loin qu'il auroit pu le faire, s'il avoit profité de tout ce qui l'entouroit? C'est ce que je ne puis absolument lui accorder. Outre les objections de détails que j'ai déjà faites aux deux parties de son système, je ferai trois reproches généralement à la méthode de M. Werner. Il a fait tous ses appels à des juges bien incompetens, à nos sens. Il s'est arrêté à décrire au lieu de définir. Il s'est attaché à exclure les secours des autres sciences, afin de rendre la minéralogie indépendante dans ses moyens.

Loin d'avouer que la première de ces objections en soit une, les partisans de M. Werner regardent comme un très-grand

*Tome LXV.*

Q

avantage qu'il fasse ses appels uniquement à nos sens, parce qu'ils sont des juges invariables de propriétés qui ne varient point; et on s'appuie beaucoup sur la stabilité des caractères extérieurs : tandis que les autres moyens de diagnosis et de classification changent, dit-on, de jour en jour, les caractères extérieurs restent les mêmes; et ce qui a servi à distinguer un minéral aujourd'hui, servira de même dans mille ans; mais au contraire il ne se passe pas un mois qui ne produise un changement notable dans la chimie. Les sens répartis sur le genre humain sont les mêmes, selon toute apparence, qu'ils étoient lors de la création de l'homme; et les propriétés du règne minéral n'ont pas changé plus qu'eux. Mais d'un individu à l'autre, leur perfection, leur délicatesse varient constamment. Cette stabilité des moyens pour juger des caractères extérieurs n'est donc qu'apparente; elle existe d'une génération à une autre, mais elle est nulle entre les individus. Par cela même la stabilité des caractères extérieurs devient illusoire.

Mais en supposant à l'emploi de nos sens plus d'avantages qu'ils n'en possèdent réellement, leur effet seroit de retarder les

progrès de toutes les connoissances dans lesquelles on les emploieroit comme moyens exclusifs, et d'empêcher qu'elles ne parvinssent jamais à l'état de ce qu'on désigne par le nom de science. Il faut se rappeler que la marche de celle-ci est progressive, et que chaque jour ajoute quelque chose à sa précision, et quelque principe qui devient la base de nouvelles perfections. Ses trésors sont comme un héritage qui prospère entre les mains de ceux à qui il a passé ; ils offrent sans cesse de nouvelles richesses ajoutées à celles qui avoient été amassées pendant les siècles précédens. Mais la faculté d'apprécier les qualités immédiatement sensibles, n'exigeant ni études profondes, ni raisonnemens compliqués, atteint plutôt son plus haut point, puisque le perfectionnement de nos sens par l'habitude de nous en servir est la voie la plus sûre pour réussir. Aucune série de paroles ne peut représenter ce tact qui distingue le praticien d'avec le théoriste ; aucun précepte ne peut le communiquer. Celui qui a passé une longue vie à voir, à toucher, à sentir, quand même il auroit tout fait pour lui, n'a point de legs pour la postérité. Dans la balance, que je suppose d'abord un simple bâton suspendu par le

Q 2

milieu, on a vu des imperfections, et on a cherché à les corriger ; on a aperçu des améliorations possibles, et on les a exécutées. Les instrumens eux-mêmes ont été les registres de ces changemens, et nous en avons de moins imparfaits que nos ancêtres. Mais celui qui auroit acquis la faculté de juger des masses jusqu'à un millièrne près auroit moins contribué à l'instruction des siècles à venir que la balance qu'on auroit brisée.

Si les caractères extérieurs sont aussi stables que M. Werner nous le dit, et ils le sont en effet, pourquoi fait-il si souvent changer de place dans son système à tous les minéraux l'un après l'autre ? Est-ce que la couleur, la pesanteur spécifique, la dureté, ne sont pas les mêmes cette année-ci que l'an passé ? N'ont-elles pas la même valeur, ou ne les voit-il pas du même œil ? Si par l'extension des moyens, par l'acquisition de nouvelles connoissances, il eût préparé des changemens raisonnés, s'il eût substitué une vérité à la place d'une erreur, son système auroit véritablement gagné. Mais changer simplement une vérité pour une autre, ou mettre une

erreur à la place d'une erreur, n'est pas une marche progressive dans les sciences.

Quant à la seconde de ces objections, il paroît assez prouvé par tout ce qui porte le nom de connoissances exactes, que les définitions sont le langage des sciences. Les mathématiques reposent sur les définitions; la chimie, la physique, peuvent beaucoup définir; l'histoire naturelle, rarement. La zoologie, la botanique définissent les généralités et décrivent les détails. La minéralogie décrit l'un et l'autre, et ne définit presque rien. Ce n'est pas qu'une méthode descriptive ne soit naturelle; elle est sans doute la première dont les hommes se servent. Si l'on ouvre les yeux sur les grands traits de la nature, la langue de la description est la seule qui nous restera, car elle appartient à l'étonnement et à l'admiration. Elle se prête à tous nos sentimens, elle n'en altère pas la vivacité; et on pourroit presque ajouter qu'exagérer chez elle n'est pas dénaturer la vérité. Elle convient surtout à cette majestueuse rudesse de la nature qui se refuse à nos règles et se révolte contre nos sciences; mais quels que soient ses charmes, elle n'a de principes que nos

Q 3

sensations, et une science purement descriptive est une contradiction.

Parmi les milliers de personnes qui considèrent une même chose, chacune la décrira à son gré, et aucune ne saura la reconnoître par le tableau qu'en aura fait une autre. Mais une définition est la même pour tous les hommes; elle est précise. Si elle chancelle, elle est renversée; au lieu que les descriptions se contentent de l'à-peu-près. Si par l'une on est moins exposé à commettre des erreurs, parce qu'on a posé des principes; par l'autre on est moins en état de prouver qu'on s'est trompé, parce qu'on n'en a suivi aucun.

Ce n'est pas le seul inconvénient d'une méthode descriptive. Celui qui veut faire une description, examine l'objet dans son entier et dans ses détails. Il fait varier l'aspect de mille manières différentes, et il continue ainsi jusqu'à ce qu'il croie avoir épuisé ses propriétés sensibles. Si l'objet est de ceux qui sont susceptibles de classification, et si c'est une espèce qu'on veut décrire, cette espèce se laisse diviser en variétés, et ces variétés sont composées d'individus dont le nombre est presque infini.



Il faut donc comprendre dans la description toutes les qualités essentielles et accidentelles des individus connus ; car autrement, on est en droit de refuser une place dans l'espèce à tous ceux qui n'auroient pas cette qualité ou qui en auroient d'autres. Si la description est bien faite, si elle est détaillée, on aura un tableau qui offrira l'ensemble de tous les traits épars dans les divers individus. Mais s'il y a quelque propriété qui manque à un seul de ces individus, cette propriété l'exclut de l'espèce ; car l'espèce ne peut avoir ni plus ni moins que ce qui se trouve dans les individus. Pour avoir le vrai caractère spécifique, il faut donc parcourir tous les détails de ce tableau, pour écarter ce qui n'appartient pas en commun à tous les individus ; car le reste est inutile comme moyen de spécification. Il faut chercher afin de ne plus voir ; il faut apprendre exprès pour oublier.

Appuyons ceci d'un seul exemple. Dans l'ouvrage de M. Brochant nous trouvons que la première sous-espèce du fluor a deux couleurs, la seconde en a trois, et la troisième en a quatorze. Quelle est donc

Q 4

la couleur de l'espèce ? Si toutes lui appartiennent, on pourroit représenter le fluor par la palette du peintre. Si elle n'en a qu'une seule, pourquoi ne pas la nommer sans faire mention des autres ? Si aucune ne lui est propre, pourquoi citer la couleur comme caractère spécifique ?

Si nous envisageons la minéralogie simplement par rapport à ses applications aux arts utiles, et spécialement à celui du mineur, nous pourrons borner nos connoissances au simple diagnostic des minéraux; et les moyens les plus prompts et les plus faciles seront les meilleurs. Mais si on la conçoit capable d'être mise dans un rang plus élevé, on ne parviendra jamais à ce but que par le secours des lumières empruntées des sciences analogues. C'est pour avoir longtems confondu la spécification avec le diagnostic, le philosophe avec le mineur, qu'on n'a pas suivi distinctement les différens buts qu'on s'étoit proposés, et que l'on n'a pas apprécié à leur juste valeur les moyens employés. Il faut avouer que la supériorité du système de M. Haüy sur celui de M. Werner est infiniment plus grande dans cette partie qui regarde l'établissement de

l'espèce, ou la philosophie de la science, que dans l'art de reconnoître les minéraux. On ne peut exiger du mineur, qui en fouillant dans la terre, doit choisir les morceaux qu'il rencontre, qu'il les distingue par leurs formes géométriques, ou qu'il aille chercher dans tous les sens de clivage pour avoir la molécule intégrante. Il faut pour lui des moyens plus simples, plus expéditifs; il faut que sans un grand effort d'esprit il puisse se mettre à l'abri de l'erreur; et pourvu qu'il ne se trompe pas beaucoup sur le contenu du métal qu'on cherche, on lui permet de ne pas être très-rigoureux quant à l'espèce de l'individu. Le bijoutier peut faire autant d'espèces que de couleurs; le foible amateur peut disputer sur la prisme d'émeraude, le jaspe, les pierres orientales, occidentales, etc.; mais le naturaliste a besoin de décider plutôt avec certitude qu'avec célérité. Il ne veut pas se tromper lui-même, ni répandre une fausse lumière sur la science. Il peut revenir au même objet toutes les fois qu'il le voudra; il peut reviser, corriger ses idées, refondre ses opinions, faire varier les sources, les comparer, les discuter, et laisser ses doutes

en héritage à la science , comme ses découvertes , et les momens qu'il emploie à hésiter sont précieux pour la vérité ; tandis que chez l'artiste le tems est un élément de la dépense , et la promptitude dédommage d'une moindre perfection. Ce seroit avec raison que le dernier blâmeroit la longueur et la difficulté des recherches qu'il faudroit faire pour acquérir la certitude indispensable qu'un minéral appartient à telle ou telle espèce, d'après les principes de M. Haüy. Mais quand j'ai entendu faire cette objection par un savant qui professoit la minéralogie comme science , je n'ai pu cacher mon étonnement. « Comment faire , » m'a-t-il dit , quand il faut prononcer sur « quelques centaines de minéraux dans une « heure ou deux ? » On accorde au botaniste tout le tems qu'il faut pour faire ses recherches ; le zoologiste peut consulter à loisir l'anatomie, la physiologie, il peut observer les habitudes des animaux ; le jardinier ne doit pas attendre le tems de la floraison pour distinguer les plantes ; le boucher doit connoître un bœuf d'avec une brebis , sans être obligé de vérifier s'ils peuvent reproduire des êtres féconds et sem-

blables à eux ; de même le mineur ne doit pas s'arrêter aux détails : mais je ne vois pas pourquoi , dans tous ceux qui étudient la nature , le minéralogiste seroit le seul condamné à vivre dans une hâte perpétuelle.

Si le système et la méthode des caractères extérieurs eussent eu pour titre *Guide* ou *Manuel du mineur*, on auroit exigé que son auteur y répandît seulement le genre de connoissances que le mineur peut posséder ou employer. Mais comment a-t-on cru pouvoir qualifier ces principes du nom de science , quand on a exclu les lumières auxiliaires de toutes les sciences collatérales ? Dans l'estimation de la pesanteur spécifique, où il y a autant de degrés que de corps dans la nature, M. Werner n'admet que les cinq divisions générales que nous avons vues , et ne connoît pas ces détails qui constituent l'individualité. Dans la mesure des angles où la nature a présenté tant de degrés et de combinaisons tirés du vaste trésor de l'infini , M. Werner méprise l'instrument qui peut nous donner de nouveaux yeux pour les évaluer , ou croit son emploi trop difficile pour sa science. Aussi nous

apprend-elle ce que les mathématiques n'ont jamais soupçonné, que l'angle droit soit celui qui est plus grand que  $90^\circ$  dans l'ancienne division du cercle ; et deux caractères que lui-même, et d'autres encore plus que lui, ont avec raison regardés comme extrêmement importans, non-seulement sont réduits à ne pas être d'un plus grand prix que l'onctuosité, le froid, etc., mais en les étudiant, on étudie des erreurs ; on apprend à falsifier des sciences dont la beauté et l'exactitude ne seront jamais égalées par des détails sur les caractères empiriques des minéraux, capables de remplir toute une bibliothèque.

Dans tout ce qu'a fait le célèbre auteur du système des caractères extérieurs, il semble qu'il n'ait eu pour but que de rendre ses moyens indépendans de tout, hors la minéralogie elle-même, avec la certitude de les priver de tous les avantages qu'un siècle éclairé étoit dans le cas de lui fournir. Assurément s'il eût eu le projet de plonger le sujet dont il vouloit faire une science, dans la plus profonde barbarie, il n'auroit rien imaginé de mieux que ce qu'il a fait pour réussir.

Celui à qui ses facultés intellectuelles donnent le droit de s'ouvrir une carrière dans l'empire des sciences, est trop heureux de le trouver déjà dans un état de culture avancé. Il se sert de tout ce que les tems précédens ont mis au jour, et il semble que tous ceux qui ont travaillé avant lui n'ont fait que préparer des matériaux auxquels chacun espère ajouter quelque chose, ou dont on s'efforce de composer un édifice; tandis que dans les régions séduisantes de l'imagination on ne rencontre que des fleurs qui se fanent sous la première main qui les cueille; et le poète du dix-huitième siècle peut retrouver dans l'Iliade des pensées qui lui appartiennent comme au chantre d'Achille, mais dont on lui disputera la gloire, parce qu'Homère a vécu avant lui.

C'est ici que, si je ne craignois de faire une trop longue digression, je ferois quelques remarques sur les avantages et les désavantages qu'ont eus les Allemands tant en littérature qu'en science. Pendant que l'Angleterre, la France, l'Italie, l'Espagne, avoient leurs poètes qui observoient la nature, qui étudioient les anciens, et qui

polissoient leur propre idiôme , les Allemands n'avançoient pas. Leur véritable époque littéraire a eu lieu vers la fin du dernier siècle, c'est-à-dire, deux ou trois cents ans plus tard que celle des autres nations. Ils ont été les derniers à moissonner, et il ne leur restoit qu'à partager avec leurs prédécesseurs et à être accusés de plagiat, ou à se contenter du médiocre et rester inférieurs. Les Allemands ont cru éviter l'un et l'autre écueil ; d'autres croient qu'ils ont échoué contre tous les deux. C'est en extravagant dans des régions où la pensée humaine n'avoit jamais pénétré, en associant des idées que la nature n'avoit jamais rapprochées, en créant des images, en dépeignant des passions que l'esprit ni l'ame n'ont jamais connues ; c'est enfin en faisant ce que les autres n'ont pas fait et n'ont pas voulu faire, qu'ils se croient originaux ; et voilà en quoi ils font consister le génie. Les difficultés ne sont jamais de mode, pourtant le génie est de mode en Allemagne. Les Français, a-t-on dit, courent après l'esprit ; ils y courent du moins avec grace, et souvent ils n'ont pas loin à courir. Il est plus juste de dire que les Allemands



courent après le génie ; ils y courent pour la plupart lourdement , sans l'atteindre. Dans aucun pays on ne lit autant. Le docteur Johnson a dit des Ecossais , mais sans vérité : que chacun avoit une bouchée de connoissances , et que personne n'en avoit jusqu'à satiété. Les Allemands en ont une indigestion. Voilà quelques-unes des raisons pour lesquelles leur littérature est une extravagante qui rafolle au-delà des bornes de la nature , et leur science une pédante qui vit bien éloignée de l'urbanité des tems actuels.

Considérons encore ces deux systèmes minéralogiques sous le point de vue du rapport qui existe entre la grandeur des moyens employés et des résultats obtenus.

La micrologie consiste à fouiller dans la minutie des détails pour en tirer de petites conséquences. Le contraire de la micrologie est d'en tirer de grandes par des moyens qui paroissent trop petits pour y conduire. Nous n'avons pas de mot pour le désigner. N'importe, le génie a son propre langage. Je vais donner quelques exemples de l'un et de l'autre.

Dans le rhomboïde primitif de la chabasié,

L'angle plan du sommet diffère de  $3^{\circ}30'$  de l'angle droit ; ce qui fait une différence de  $7^{\circ}$  entre les angles formés par un côté quelconque d'une des bases rhomboïdales, avec ses côtés adjacens. Cette différence empêche que les décroissemens agissent de la même manière sur les angles ou sur les bords qui ne sont pas dans des cas semblables ; et elle s'agrandit pour ainsi dire à l'infini dans les formes secondaires. Aussi, celles de la chabasie diffèrent entre elles entièrement de celles de l'analcime, et de toutes celles produites sur un noyau cubique. Ceci est un grand effet produit par une cause que les yeux peuvent à peine appercevoir, mais que les instrumens mesurent.

Quel beau triomphe des principes sur l'empirisme, lorsque ceux-ci bannirent de la nomenclature le nom de spath calcaire cubique, faussement donné à une variété de chaux carbonatée ! M. Macie ayant prouvé que cette forme n'étoit pas cubique, et ayant déterminé la loi de décroissement dont elle dépend, M. Haüy démontra, par le rapport incommensurable qui existe entre l'axe et la perpendiculaire sur l'axe dans  
le

le cube, que de plus cette forme ne pouvoit être produite par aucunes lois régulières de décroissement qui agiroient sur le rhomboïde primitif de la chaux carbonatée. Les angles ne diffèrent pourtant que d'environ  $2\frac{1}{4}^{\circ}$  de l'angle droit : nouvel exemple en faveur de cette qualité qui est l'opposé de la micrologie.

M. Haüy ayant reconnu la cristallisation comme principe dominant de spécification dans son système, rien n'étoit plus naturel que de fonder les variétés minéralogiques sur des variétés cristallographiques. Plusieurs personnes trouvent fastidieux que chaque petite face nouvelle doive faire considérer le minéral dans lequel il existe comme une nouvelle variété de son espèce. Prenons un exemple familier, la soude muriatée. (Voy. planche 38 de M. Haüy.) Si les angles *A, A*, etc., du cube primitif (fig. 145) sont tronqués de manière à produire les faces *O, O*, etc., (fig. 146); les deux formes 145 et 146 sont deux variétés de soude muriatée, quelque petites que soient *O, O*, etc. Si *O, O*, etc., augmentent (fig. 146), *P, P*, etc., diminuent. Que cela continue

*Tome LXF.*

R

jusqu'à ce que  $O, O$ , soient comme on le voit, p. 9, 147, à l'exception d'une très-petite portion de  $P, P$ , etc., qui reste, et nous aurons un octaèdre qui paroîtra tronqué sur les angles, comme étoit tantôt le cube. Que  $P, P$ , etc., enfin disparaissent totalement, la forme deviendra l'octaèdre. Voilà deux variétés extrêmes de la soude muriatée, l'une à six faces, l'autre à huit; et une variété intermédiaire qui a  $(6+8)$  14 faces. En quoi la micrologie pourroit-elle avoir prise sur tout ceci? Les faces  $O, O$ , etc., qui commencent à se montrer sur les angles du cube, sont de foibles indices d'un effet naissant qui va devenir immense. Si, dans le premier moment, le rapport de  $O$  à  $P$  est comme l'infiniment petit à une quantité finie; il devient bientôt celui d'une quantité finie à l'infiniment petit. La micrologie s'arrêteroit aux degrés intermédiaires, et chercheroit un rapport quelconque, celui de l'égalité, peut-être (peut-être plus d'un), entre  $O$  et  $P$ . L'antimicrologie connoît ici trois grandes époques; celle où l'effet n'existe pas encore, celle où il existe, celle où il cesse d'exister; le néant qui précède l'existence, l'existence qui est continue, et le néant qui la suit. C'est la

petitesse de l'homme qui lui fait appercevoir dans l'existence un commencement, un milieu et une fin, qui sont nuls pour l'éternité.

On a voulu essayer l'effet du ridicule sur un système de minéralogie fondé sur la molécule intégrante, sur un infiniment petit, sur une chose imperceptible. Pendant que de mauvais plaisans faisoient circuler dans Paris de petits couplets, qu'on oublia aussitôt, sur les infiniment petits du marquis de l'Hôpital, des philosophes répondoient en Europe, par leur moyen, de grands résultats qu'on n'oubliera jamais.

La micrologie passeroit un tems immense sur des détails qui ne servent à rien; sur les couleurs, par exemple, des minéraux, et sur leurs plus petites nuances, de sorte qu'il ne lui en resteroit plus pour des considérations de la plus haute importance, telles que la pesanteur spécifique, les formes géométriques. Telle est la marche du système fondé sur les caractères extérieurs.

M. Haiüy a tiré de grands et beaux résultats d'un seul principe. M. Werner, en employant une multiplicité de préceptes, ne nous a même pas dit ce que c'est que

R 2

l'espèce. Si le système de M. Haüy peut, sous quelque rapport, être taxé de micrologie, c'est à l'égard de ce qui fait l'objet des yeux. Dans celui de M. Werner, la micrologie est tout pour l'esprit.

Distinguons généralement entre les sens et l'entendement. Les faces naissantes *OO* dans le cube de la soude muriatée peuvent être de la micrologie pour les yeux, mais elles parlent grandement à l'esprit. Celui qui disséqueroit une puce auroit certainement un travail bien micrologique pour les yeux et les doigts; mais si c'eût été là qu'Hervey eût découvert la circulation du sang, l'auroit-on accusé d'y avoir porté un esprit micrologique? On n'a jamais parlé de la micrologie du calcul des infinis. On n'en a pas accusé Leibnitz; le nom de Newton rappelle ce que le genre humain a eu de plus grand. C'est que les yeux ne sont pour rien dans l'évaluation de  $dx$  et de  $dy$ ; l'esprit seul peut la saisir; et celui qui le fait est déjà imbu du vrai sens de leur grandeur.

La matérialité seule des objets traités par M. Haüy lui a fait refuser par le vulgaire l'hommage que Longin lui auroit rendu.

En réduisant les deux systèmes que nous venons d'examiner à leur véritable objet, il me semble qu'on peut dire que celui des caractères extérieurs, par M. Werner, dans la forme que nous le connoissons d'après les livres qui en ont traité, est bien supérieur à tout ce qu'on avoit présenté sur le même sujet avant lui; qu'il est extrêmement utile pour le mineur; qu'il peut satisfaire les amateurs qui bornent leurs vœux à savoir nommer les pierres; qu'il ne présente aucune idée à l'entendement et n'exige rien de lui; que s'il avoit paru dans des tems plus reculés, il auroit fait avancer la science; mais qu'à l'époque plus récente où il a paru, il ne pouvoit que lui faire prendre une marche rétrograde. Il nous offre des règles, et il nous présente un code utile d'empirisme méthodisé.

Le système de M. Haüy me paroît être la minéralogie science, et toute la minéralogie; et peut-être verra-t-on un jour qu'elle est plus que la minéralogie.

Une des belles idées qu'on a eues jusqu'à présent dans les sciences naturelles, est que l'unité de composition est accompagnée par l'unité de forme. On y retrouve l'har-

R 3

monie de la nature , et elle frappe l'esprit comme ne pouvant manquer d'être une loi immuable.

Si j'avois à conseiller un jeune homme destiné au travail des mines , je lui dirois : « Allez à Freyberg. » Si un amateur qui ne donnât aucun signe de penser , me consultoit , je lui dirois : « Allez à Freyberg. » Mais au philosophe , à l'état naissant , si je desirois que sa philosophie ne se flétrît pas , je dirois : « N'allez pas à Freyberg. »

Qu'il me soit permis de terminer ce mémoire par quelques idées générales sur la cause de cette différence entre les deux méthodes , et de rechercher pourquoi M. Werner a parlé aux artistes , plutôt que M. Haüy qui a écrit pour les philosophes.

La mécanique en Angleterre , la chimie en France , la minéralogie en Allemagne , sont les trois sciences pour ainsi dire nationales. Elles contrastent d'une manière frappante avec l'astronomie et l'optique , qui par le peu d'occasion qu'elles ont de quitter le cabinet du savant , demeurent dans l'enceinte de la philosophie , et sont moins obscurcies par les erreurs et les préjugés vulgaires. Le peuple se passe de la



connoissance des astres, de leurs mouvemens, de leurs distances, et les ignore, même chez les nations qui ont poussé le plus loin les observations, et qui, célèbres dans les fastes de la navigation, en ont besoin pour se guider au milieu des mers et voguer d'une hémisphère à l'autre. La plupart des vieillards et des miopes qui ont recours aux moyens que fournit l'optique pour corriger les défauts de la vision naturelle, ne raisonnent pas sur les instrumens dont ils se servent. Le naturaliste même, tout philosophe qu'il peut être, qui découvre des mondes vivans sur la feuille d'une plante, n'est pas toujours opticien et n'est pas obligé de l'être. Les principes de la science restent entre les mains du physicien qui étudie la lumière, et de l'astronome qui contemple les étoiles.

Examinons l'état de ces trois branches de nos connoissances chez chacune de ces trois nations, et considérons-les dans chacune sous le double point de vue d'art et de science.

Dans un pays où les progrès merveilleux de l'industrie éclairée l'ont forcé d'inventer de nouveaux moyens pour se procurer de

nouveaux accroissemens , il a fallu imaginer des machines qui pussent réunir en un seul point la force de plusieurs bras , pour économiser les hommes et les dépenses , et mettre à sa disposition des ressorts presque illimités. Les manufactures sont cause que la mécanique est devenue populaire en Angleterre , et l'heureuse manie des machines , si nécessaire pour rendre ces manufactures florissantes , s'y est répandue généralement. Dans tous les ateliers de ce pays on voit les applications les mieux entendues des principes de la mécanique , et nulle part il n'existe autant de machines si bien exécutées. Il a paru à différentes époques des ouvrages estimés sur les machines et sur la mécanique ; mais celui dans lequel , pour le tems où il fut écrit , il règne le plus de cette philosophie qui est l'apanage de la science ; celui auquel on a fait concourir la plus belle invention de l'esprit humain , le calcul différentiel et intégral , est de Léonard Euler. La mécanique analytique de M. de la Grange , plus profonde encore , et élevée au plus haut degré possible de généralité , a porté plus loin cet esprit philosophique ; et tandis que les machines se multiplioient en Angleterre , et tendoient

vers le grand but de l'intérêt particulier et de la splendeur nationale, un citoyen de Basle, un citoyen du Piémont, sans machines, sans avoir sous les yeux l'art de la mécanique, mais pénétrés de sa philosophie, concevoient de profondes spéculations sur la science.

Le code chimique, dans sa forme actuelle, a été établi en France depuis environ trente ans; et c'est parmi les philosophes qu'il a commencé à prendre racine. Les observations qui l'ont fondé n'ont pas été faites par des artistes, mais par des savans; et, protégé contre les erreurs banales et les préjugés populaires, il n'a pas été obscurci dans son origine. L'ouvrage de Lavoisier n'a point de pareil dans son genre. La statique chimique de Berthollet renferme la belle philosophie des phénomènes sans lesquels il n'y a point de chimie. L'idée d'une *Philosophie chimique* est aussi française; et nous devons à cette nation la plus grande partie de ce que cette branche de nos connoissances possède de vraiment philosophique.

En Angleterre, les produits des arts et des manufactures chimiques, comme la

plupart des autres , ont été portés à un degré merveilleux de perfection. En contemplant les opérations qui se passoient journellement , on y est parvenu à rassembler une série de phénomènes ; mais l'esprit plus occupé de l'intérêt de la manufacture que de celui de la science , a généralement dû s'arrêter moins sur l'explication des faits , que sur leur utilité. Quelques savans pourtant y ont envisagé la chimie sous un point de vue philosophique , et ils ont répandu à pleines mains dans l'Europe cette foule de matériaux accompagnés de quelques explications théoriques , que les chimistes français ont ensuite rassemblées dans le bel édifice qui porte à si juste titre le nom de Théorie de Lavoisier.

En Allemagne , il y a moins de manufactures chimiques , en général , qu'en Angleterre ; pourtant la pharmacie , qui est l'art chimique par excellence , l'art chimique proprement dit , y a fleuri au point que l'on disoit proverbialement autrefois que la perfection de la thérapeutique consistoit en un médecin anglais , un chirurgien français , et un apothicaire allemand.

L'analyse des minéraux, qui n'est qu'un art non plus, y a été favorisée par les mêmes circonstances qui ont répandu la minéralogie dans ce pays. Mais dans la révolution chimique qui s'est opérée depuis trente ans, les Allemands ont été les seuls qui n'aient pas fourni un fait théorique (car je ne nomme pas ainsi la découverte d'un métal ou d'une terre), ni une idée à la philosophie de la science. Stahl, Scheèle, sans compter Margraf, et autres, avoient mérité et acquis une haute réputation. Mais rien n'empêche l'artiste d'être quelquefois homme de génie; ou plutôt l'homme de génie est quelquefois réduit à être artiste.

L'Allemagne contient quelques-uns des pays de l'Europe les plus riches en minéraux, et on y trouve les mines les plus anciennement exploitées. Comme le gouvernement est en partie intéressé dans leur réussite, il a cru avantageux de répandre également dans le public le plus de lumières possible sur cet objet, afin que les avantages qui en résulteroient fussent répartis entre tous les individus, et rejaillissent sur lui-même. L'Angleterre a aussi des contrées d'une grande richesse; les manufactures

minéralogiques , dans cette île florissante , ne sont pas restées en arrière des autres. Mais les individus étant intéressés dans leur réussite bien plus que le gouvernement , chacun a cherché des améliorations particulières afin de surpasser son voisin , et s'est bien gardé de lui en faire part. La France avoit un peu négligé les travaux minéralogiques et métallurgiques , et ne pouvoit se mettre sur le même rang à l'égard des arts qui en dépendent. L'Allemagne possède des livres infinis sur l'art minéralogique , dans lesquels on chercheroit en vain une idée de philosophie. Les Anglais ont aussi des ouvrages détachés et techniques. Les Français ont eu Dolomieu et Haüy.

J'ai cité ces exemples pour prouver que la philosophie d'une science n'accompagne pas toujours les arts qui en dépendent. Peut-être même pourroit-on dire que malgré leur relation apparente, ils sont souvent en raison inverse l'un de l'autre , tant chez les individus que chez les nations. Nous pourrions étendre cette observation plus loin , et la suivre jusque dans les sciences morales. Nous pourrions même démontrer généra-

lement, et *à priori*, que c'est une conséquence inévitable de la nature des choses.

Si dans ce que je viens d'observer sur ces trois sciences, on remarque quelque disproportion entre les causes et les effets, c'est parce que ceux-ci subissent des modifications par l'organisation de la société, la répartition des richesses, les rapports entre les métiers de nécessité, et l'industrie éclairée; enfin par toutes les circonstances qui influent sur les mœurs et les caractères des peuples. En Angleterre, par exemple, l'aisance plus générale qu'ailleurs, met un plus grand nombre de personnes à portée de vivre indépendantes, et de poursuivre un objet à leur gré. L'habitude de réfléchir, la considération que procurent les hautes connoissances, favorisent les spéculations philosophiques, quoique les manufactures soient d'une nécessité plus directe pour l'Etat, et plus lucratives pour l'individu. Une suite nécessaire de cet état de choses, est, qu'avec un bien plus grand nombre d'artistes, on ne doit pas trouver en Angleterre moins de philosophes qu'ailleurs; mais que souvent on y rencontrera des personnes qui se sont éminemment distinguées

sous l'un et l'autre rapport. En France , on a moins besoin de manufactures et de commerce ; mais la société distingue encore plus les savans , et le gouvernement leur accorde des récompenses directes. Il y aura moins d'artistes , mais non moins de philosophes. En Allemagne , les sciences sont reléguées dans les universités , et la fabrique la plus florissante est celle des livres. Il y aura beaucoup d'érudits , beaucoup de professeurs , beaucoup de pédants , et une foule de fabricans de livres.

L'état de la minéralogie se laisse maintenant deviner , suivant les circonstances qui ont présidé à son établissement. Là où l'abondance des minéraux et la nécessité d'un art l'ont fait naître , il faut s'attendre à voir des mineurs plus experts qu'ailleurs. Ils auront plus de tact pour distinguer les minéraux qu'ils détachent à chaque coup de marteau , et même d'autres qu'ils ne rencontrent pas tous les jours. On commencera bientôt à amasser des échantillons ; on formera des collections , et on organisera la confusion sous le nom de science. Si , à la fin , il s'élève un homme doué de pénétration et de sagacité , et qui sente les désa-



vantages de ce désordre, il pourra faire beaucoup pour faciliter l'étude et les connoissances des minéraux ; mais ayant en vue l'utilité des mineurs, son système s'en ressentira, et il laissera beaucoup à faire après lui pour la philosophie. S'il adopte des moyens faciles qui ne demandent pas une grande profondeur d'esprit, ni une suite de raisonnemens pour être saisis, on verra des foules d'amateurs se répandre sur les montagnes, ou plonger dans les sillons pour y chercher des minéraux. Mais si, de plus, le métier d'écrivain est une ressource, si l'état d'auteur est un titre dans la société, quelle partie de nos connoissances offre autant de facilités que la minéralogie ? Des savans naîtront sous sa touche comme les hommes sous la main de Deucalion, et on jettera des pierres par poignées, en avant, en arrière, à droite, à gauche. On transportera, on arrangera, on dérangera, on raisonnera, on déraisonnera, on écrira, et on parlera sans tarir. Parmi les amateurs en tout genre que le ciel nous envoie, qu'il nous préserve sur-tout des amateurs de cailloux !

Si ce n'est pas le besoin d'un art qui dirige l'attention vers la minéralogie, elle

prendra une autre forme. Elle posera des principes dont le mineur peut se passer ; elle se gardera bien de devenir populaire. J'ai entendu dire à une personne très-versée dans le diagnostic des minéraux, et qui passoit pour très-habile à distinguer la couleur, l'éclat, le froid, le chaud des échantillons, qu'à moins d'être un Newton, on ne pourroit comprendre l'ouvrage de M. Haüy. Un homme très-instruit, possesseur d'un des plus beaux cabinets de l'Allemagne, et auteur d'un livre imprimé sur papier vélin, relié en maroquin, m'a soutenu que le système de M. Haüy ne valoit rien, parce que son cuisinier avoit trouvé du sucre cristallisé en cubes, et du sucre cristallisé en rhomboïdes, tandis que du sucre est toujours du sucre. Le directeur en chef d'un cabinet d'un souverain n'en vouloit pas non plus, parce que M. Haüy prétendoit prouver tout avec un morceau gros comme une noisette. Un capitaine en chef des mines, et conseiller suprême et secret, ennuyé d'être réduit à employer les moyens ordinaires pour l'écoulement de l'eau qui inondoit le fond d'une mine, a fait huit postes de Saxe en deux jours, pour me consulter

consulter sur les moyens de décomposer ce liquide par l'acide sulfurique ou par le feu ; et un célèbre professeur a trouvé son idée poétique. C'est ainsi que l'on qualifie en Allemagne toute idée extraordinaire, quelque absurde, quelque ridicule qu'elle soit.

Une cause particulière encore a contribué à la confusion de la minéralogie. Le règne animal est celui des trois règnes de la nature qui, à proportion de sa richesse, fournit le plus petit nombre d'espèces utiles pour les besoins de la vie ; et les caractères qui les distinguent sont marqués au coin de la précision. C'est pour cela que la connoissance des individus a dû précéder de très-peu la philosophie de la science, c'est-à-dire la connoissance de l'espèce. Le règne végétal n'a pas été exempt de sa portion d'énigmes, que l'ignorance et le charlatanisme avoient fait naître. Il falloit plus de recherches pour trouver les vrais caractères spécifiques, que dans la zoologie ; et les espèces fournissent plus de matériaux pour les arts. Le dédale de la minéralogie a été sans bornes. Depuis celui qui creuse dans la terre, sans jamais revoir le jour, jusqu'à

*Tome LXV.*

S

celui qui avoit fait une étude de cette partie de la nature, chacun avoit son système et créoit des noms. La résistance que quelques minéraux opposoient à l'instrument employé à les déterrer, déterminoit des espèces pour celui-ci; celui-là ne les connoissoit que par la valeur du contenu. L'utilité accordoit une place distinguée à telles substances; le défaut de connoissances pour en tirer parti faisoit rejeter telles autres. L'habitude de voir des minéraux donnoit une certaine facilité pour les reconnoître; le peu de précision de leurs caractères faisoit naître mille occasions pour les confondre : et voilà en quoi consistoient les ressources de la philosophie minéralogique.

Dans les vues étroites de ceux qui excluent de la nature tout ce dont ils ne sentent pas la nécessité directe, et dans la confusion qui résulte de l'emploi varié des objets que la philosophie doit considérer, quelles sont les ressources qu'elle pourra tirer des arts? Dans l'atelier du menuisier, elle ne verra que des arbres, et des arbres privés de vie. Ira-t-elle consulter le sculpteur sur les produits du règne minéral? Elle n'apprendra à connoître qu'une très - petite partie des

objets auxquels s'étend la science. Joindra-t-elle les connoissances de l'architecte, du menuisier, du pharmacien? Elle surchargera sa liste de répétitions, et elle n'aura vu qu'une partie de ce qu'elle cherche; car les arts sont loin d'embrasser tous les objets de la nature. Elle outrepassera sa mesure dans certains cas, tandis que dans d'autres, elle n'aura pas assez fait pour l'atteindre; c'est-à-dire qu'elle manquera totalement le but.

Mais quelle est, dira-t-on, l'utilité de la philosophie, si les arts peuvent exister sans elle? Quelles sont ses fonctions? Et pourquoi cet échafaudage de principes, quand le seul empirisme suffit à nos besoins?

C'est en dépouillant la vérité des dehors trompeurs sous lesquels l'ignorance l'a déguisée, que la philosophie la rend reconnoissable. Si elle va consulter dans les ateliers ceux qui n'ont vécu qu'avec les objets immédiats de leurs travaux; si elle les questionne sur tous les avantages qu'ils peuvent en tirer, et sur les procédés qu'ils emploient pour les faire tourner au bien de la société; si elle se transporte de chez celui qui conçoit que l'univers a fini là où son art ne

trouve plus de ressources , chez celui qui cherche les matériaux dont le sien a besoin dans un monde plus étendu, c'est afin de rassembler tout ce qui est épars chez l'un et chez l'autre ; c'est pour élaguer ce qu'il y a de superflu , pour ordonner ce qui est digne d'être conservé. C'est elle qui éclaire l'esprit et fait luire le véritable jour qui doit guider sa marche. Elle marque à l'imagination le vrai point où le jugement l'arrête, et au-delà duquel les prestiges l'égareront ; et si , parmi les phantômes d'un esprit exalté, elle apperçoit quelques êtres réels elle assigne à ceux-ci la place qui leur est destinée dans le tableau des connoissances humaines.

C'est ainsi que la philosophie a élevé quelques arts au rang des sciences , qu'elle en a perfectionné quelques autres , et qu'elle les protège tous contre les bévues de l'ignorance, les attaques de la barbarie, et le laps des siècles. L'art qui a déposé ses principes dans les archives de la philosophie , ne périra qu'avec elle.

---

# E X A M E N

## DES ACIDES VÉGÉTAUX

*Qui saturent la potasse et la chaux  
dans les plantes.*

### PREMIER MÉMOIRE,

PAR M. HENRI BRACONNOT,

Professeur d'histoire naturelle, directeur du Jardin  
des Plantes, et membre de l'Académie des Sciences  
de Nancy.

---

La prétendue identité admise d'abord  
parmi les acides végétaux, fut bientôt dé-  
mentie par les travaux de Bergmann et  
de Scheèle, auxquels on doit encore au-  
jourd'hui presque tout ce qu'on sait sur ces  
corps, dont la plupart furent découverts  
par eux. Ces acides que quelques végétaux  
leur ont offert à l'état natif, ou en partie

S 3

saturés , étoient dans le règne végétal les seuls qui aient fixé leur attention , parce que dans cet état ils se sont présentés comme d'eux-mêmes à leurs observations ; mais ces célèbres chimistes ont négligé , ce me semble , de porter leurs regards sur les combinaisons que la nature s'est plu à former avec ces corps : c'est pour tâcher de remplir cette lacune que j'ai entrepris ces recherches , qui exigeroient de longs travaux et une foule d'expériences que le tems ne m'a pas encore permis de terminer : en attendant , je me contenterai de présenter ici plusieurs fragmens qui pourront faire sentir la nécessité d'étudier sous un nouveau point de vue ces produits naturels des êtres organisés.

Le nitrate de plomb ayant la propriété de décomposer presque tous les sels formés par les acides végétaux , observant d'ailleurs qu'il produit des précipités plus ou moins abondans dans tous les sucres de plantes , je me suis servi de ce moyen pour isoler les acides qui y sont contenus.

Je vais passer en revue les plantes que j'ai examinées et que j'ai prises au hasard



parmi celles qui m'ont offert une grande quantité de potasse, parce que n'ayant pas à opérer sur un grand volume de suc, les précipités en sont moins colorés, plus abondans, et retiennent moins d'acides minéraux.

## ACONIT-TUE-LOUP,

*Aconium lycortonium*, Linn.

Famille des renouculacées, Jus.

Cette plante en fleurs, coupée grossièrement et pilée dans un mortier de marbre avec de l'eau, a donné un suc qui, exprimé, bouilli et filtré étoit d'une couleur brune tirant au rouge, il a une saveur âcre et acidule, aussi quelques gouttes versées dans la teinture de tournesol la rougissent promptement.

Le nitrate de plomb y fait naître un précipité extrêmement abondant, dissoluble en partie dans le vinaigre distillé. Si après avoir formé ce précipité par un excès de nitrate de plomb, on verse dans la liqueur filtrée (qui a conservé sa couleur) de la potasse, il se produit un

S 4

dépôt d'une belle couleur orangée ; si , au lieu d'ajouter de la potasse ou fait évaporer , on obtient beaucoup de nitre cristallisé.

Le muriate d'étain produit aussi un précipité dans ce suc.

Le nitrate de baryte n'y manifeste pas sensiblement d'altération.

L'oxalate d'ammoniaque y détermine un précipité très-sensible.

Le nitrate d'argent le précipite aussi : une partie de ce dépôt est soluble dans l'acide nitrique ; la partie insoluble est du muriate d'argent.

L'eau de chaux forme dans ce suc des flocons colorés , le sulfate de fer et le nitrate de cuivre des précipités gris.

12 hectogrammes de cette plante fraîche , se sont réduits après la dessication à 1,92 hectogrammes , qui ont fourni par incinération 1,86 décagrammes de cendres bien calcinées , lesquelles ont produit 10,5 grammes de carbonate de potasse tenant un peu de muriate , et 8,1 grammes en partie insolubles.

100 livres de cendre de cette plante con-

tiennent donc 56 livres , 7 onc. , 1 gros  $\frac{1}{2}$  de matière parfaitement desséchée.

Les autres plantes que je citerai dans ce mémoire , renferment la potasse à-peu-près dans le même rapport.

*-Examen de l'acide de l'aconit-tue-loup.*

Le dépôt abondant que forme le nitrate de plomb dans le suc de cette plante après avoir été bien lavé à l'eau bouillante pour le débarrasser du muriate de plomb qu'il pouvoit contenir , a été délayé dans une certaine quantité d'eau pure et on y a fait passer un courant de gaz hydrogène sulfuré , qui a séparé l'acide uni au plomb ; la liqueur filtrée et évaporée lentement en consistance de sirop , a donné une masse cristalline dans laquelle on observoit de petites lames rhomboïdales réunies sans ordre.

Cet acide a une saveur très-aigre , se dissout en grande proportion dans l'eau et dans l'alcool , et devient très-blanc lorsqu'il est purifié.

Il se conserve parfaitement à l'air , il n'est ni déliquescent ni efflorescent ; exposé

à la chaleur, il se boursoufle jusqu'à son entière destruction, mais beaucoup moins que l'acide malique et produit beaucoup d'acide acéteux empyreumatique et de charbon.

Les premières portions d'eau de chaux versées dans cet acide, ne manifestent aucune précipitation, mais un excès la détermine; ce précipité est soluble dans le vinaigre et dans un excès de son acide: ce sel acidule formé avec la chaux, donne, par l'évaporation spontanée, une gelée qui réduite à siccité laisse un résidu blanc, duquel l'eau sépare un sel cristallisé confusément avec excès de base, tandis que le liquide surnageant devient plus acide.

La potasse unie à cet acide produit un sel incristallisable qui, desséché, attire puissamment l'humidité de l'air.

Avec l'ammoniaque il fournit un sel acidule qui cristallise; vus au microscope, ces cristaux ont offert de petits prismes aplatis très-courts dont je n'ai pu exactement déterminer la forme. Le nitrate de baryte y produit un précipité soluble dans les acides, tandis que les nitrates de strontiane et de chaux n'y font aucun change-

ment. Le malate d'ammoniaque se comporte de la même manière avec ces sels terreux.

Le nitrate de plomb n'est point sensiblement précipité par cet acide, mais l'acétate de plomb et le nitrate de mercure produisent des dépôts blancs que le vinaigre blanc distillé dissout.

Le muriate d'étain en sépare une matière colorante.

Il paroîtroit, d'après les propriétés de cet acide, qu'il se rapproche beaucoup de l'acide malique dont il n'est peut-être qu'une variété plus pure et cristallisable.

L'aconit napel m'ayant aussi offert dans sa cendre une très-grande proportion de potasse, il est bien probable qu'elle est saturée dans la plante par le même acide (1).

---

(1) La plus grande partie de l'acide contenu dans les aconits est de l'acide citrique. M. Vauquelin l'a obtenu cristallisé et avec tous les caractères qui lui sont propres. Les propriétés que M. Braconnot vient d'exposer ressemblent beaucoup plus aussi à celles de l'acide citrique qu'à celles de l'acide malique. Cet acide est combiné dans les plantes en partie avec la potasse et en partie avec la chaux; il est possible qu'il y ait aussi dans les aconits une petite quantité d'acide malique, et peut-être d'acide acéteux.  
(Note des Rédacteurs.)

## DAUPHINELLE ÉLEVÉE.

*Delphinium elatum*, Linn.

Famille des renonculacées, Jus.

Le suc clarifié de cette plante rougit la teinture de tournesol ; il est précipité abondamment par l'oxalate d'ammoniaque. L'eau de chaux y produit un dépôt floconneux.

Le nitrate de plomb un précipité abondant, lequel bien lavé et traité par l'acide sulfurique affoibli, a fourni un liquide coloré qui, évaporé convenablement, a produit une matière grenue, cristalline, mêlée d'extractif.

Cet acide ne fait éprouver aucune altération aux nitrates de chaux, de baryte et de strontiane.

Le nitrate de plomb n'est point précipité par cet acide ; mais il n'en est pas de même de l'acétate de plomb ; le dépôt qu'il produit dans ce sel est soluble dans le vinaigre.

Le nitrate d'argent n'y manifeste aucun changement apparent.

Le muriate d'étain y forme un dépôt coloré.

Il forme avec la chaux un sel soluble avec excès d'acide, et un sel insoluble avec excès de base. En un mot, ses autres propriétés sont les mêmes que celles de l'acide de l'aconit-tue-loup; ce qui n'est point surprenant, puisqu'il provient d'une plante congénère (1).

Le *ranunculus aconitifolius*, L.; le *thalictrum flavum*, L.; le *clematis recta* et *viticella*, L., qui appartiennent aussi à la même famille et qui sont fort riches en potasse, peuvent contenir le même acide.

#### SAUGE SCLARÉE.

*Salvia sclarea*, Linn.

Famille des labiées, Jus.

Le suc clarifié de cette plante est peu foncé en couleur; il rougit à peine la teinture de tournesol. Le nitrate de plomb y forme un précipité blanc, soluble dans le vinaigre distillé.

---

(1) Il est probable que cette plante contient aussi de l'acide citrique.

(Note des Rédacteurs.)

Le nitrate de baryte le précipite aussi ; une partie de ce précipité est soluble dans l'acide nitrique.

La potasse colore la liqueur en jaune, sans en rien séparer.

L'oxalate d'ammoniaque y détermine un dépôt ainsi que le muriate d'étain.

Le nitrate de chaux et de strontiane n'y manifeste rien de bien apparent.

Le précipité produit par le nitrate de plomb dans le suc de cette plante, après avoir été desséché, a été décomposé avec le quart de son poids d'acide sulfurique étendu d'eau. On a exposé le mélange à une chaleur douce, et on a filtré. Par l'évaporation, il s'est bientôt formé à la surface de la liqueur une croûte qui a augmenté par le refroidissement, et dans laquelle on observoit des aiguilles extrêmement fines.

Cet acide a une saveur vineuse d'une foible acidité. Il est très-peu soluble dans l'eau ; il en faut plus de 80 parties à 40° de température pour en dissoudre une de cet acide ; l'alcool, au contraire, le dissout assez aisément,



Chauffé dans un petit vase, il se décompose en partie; une portion se sublime.

Cet acide ne précipite point l'eau de chaux s'il est pur.

Il fait une légère effervescence avec le carbonate de chaux; la liqueur filtrée contient un sel neutre, qui, par une évaporation lente, a donné de petites aiguilles dont la réunion formoit des dendrites qui sembloient grimper sur la surface du vase. Ce sel se dissout facilement dans l'eau.

Avec la potasse, cet acide m'a donné un sel cristallisé en prismes divergens flabelliformes, peu soluble dans l'eau; si on verse de l'acide nitrique dans cette solution, il y fait un nuage blanc très-léger.

Cet acide décompose le nitrate d'argent.

Le muriate d'étain y forme un léger précipité qui pourroit être dû à une matière colorante.

Le nitrate de plomb n'y produit rien de sensible.

N'ayant qu'une médiocre quantité de cet acide, je n'ai pu le soumettre à des recherches plus multipliées; mais ce que j'en ai dit suffit pour faire voir qu'il se comporte comme celui du benjoin; il est vrai

qu'il n'en a pas l'odeur : mais cette odeur balsamique tient - elle essentiellement aux propriétés de l'acide benzoïque? Je ne le crois pas. Au surplus, je conjecture que cet acide doit se trouver saturé par la potasse et la chaux dans plusieurs plantes dans lesquelles l'hydrogène abonde, telles que beaucoup de celles de la famille nombreuse des labiées.

La mélisse contient une si grande quantité de potasse, qu'on peut espérer d'y retrouver abondamment le même acide.

Ces observations pourront déjà faire entrevoir la possibilité d'expliquer la présence des benzoates dans l'urine des mammifères herbivores.

#### RUE.

*Ruta graveolens*, Linn.

Famille des rutacées, Jus.

On a coupé grossièrement et pilé une certaine quantité de cette plante en fleur, en ajoutant suffisamment d'eau ; on a exprimé le suc que l'on a filtré après avoir eu soin de le débarrasser de la matière albumineuse, en le faisant bouillir. Ce suc,

d'une couleur jaune peu foncée , dépourvu d'extractif , rougit la teinture de tournesol.

Le nitrate de plomb y produit un précipité blanc floconeux abondant ; la liqueur filtrée contenoit un excès de nitrate de plomb , la potasse y a formé un dépôt d'une superbe couleur jaune foncée.

Le muriate d'étain forme dans ce suc un précipité jaune de soufre.

Le sulfate d'alumine n'y produit rien de sensible ; mais si on ajoute au mélange de la potasse , il se fait un précipité d'une belle couleur citrine , et le liquide surnageant , devient incolore.

L'eau de chaux , en colorant le suc de rue en un beau jaune , produit un dépôt de la même couleur.

L'oxalate d'ammoniaque sépare une assez grande quantité de chaux de ce suc ; le nitrate de baryte le décompose aussi.

Le dépôt abondant que le nitrate de plomb y produit , lavé , desséché , et traité par l'acide sulfurique étendu d'eau , a fourni un acide d'une saveur vive et piquante qui a présenté les caractères suivans.

Il est parfaitement incristallisable; rapproché à une douce chaleur, il se boursoufle, devient visqueux, épais, a beaucoup de peine à se dessécher, et attire l'humidité de l'air; chauffé à une chaleur suffisante pour le décomposer, il laisse pour résidu un charbon abondant.

Il se dissout dans l'alcool.

Si on verse dans cet acide de l'eau de chaux, il ne se manifeste point de changement sensible; mais une plus grande quantité d'eau de chaux y produit un dépôt floconneux, dissoluble dans un excès de son acide. Il fait une vive effervescence avec le carbonate de chaux, et produit un sel incristallisable acidule n'attirant point l'humidité, et s'enlevant en lames micacées après la dessiccation.

Uni à l'ammoniaque, il forme un sel cristallisé confusément, qui est décomposé par le nitrate de baryte, mais point avec les nitrates de chaux et de strontiane.

Cet acide ne fait éprouver aucune altération sensible au nitrate de plomb et au muriate d'étain; mais il précipite abondamment le nitrate de mercure mineur et l'acétate de plomb; ce dernier précipité est soluble dans le vinaigre distillé.

Les précipités que le nitrate d'argent produit dans les sels formés par la combinaison de cet acide, se colorent instantanément en rouge dans l'endroit où ils sont frappés du contact de la lumière; cette couleur passe au noir, et enfin au brillant métallique.

On voit donc que le suc de la rue contient beaucoup d'acide malique et de potasse, de la chaux et une matière colorante jaune qui peut-être pourroit servir en teinture.

Le pourpier, comme la rue, recèle une excessive quantité de potasse qui neutralise beaucoup d'acide malique (1).

---

(1) Les caractères que M. Braconnot a observés dans l'acide de la rue conviennent beaucoup mieux à l'acide malique que ceux qu'il a indiqués pour l'acide de l'aconit et du pied d'alouette.

Il y a en effet dans la rue une matière colorante jaune-verdâtre, assez belle, qui s'attache très-bien au moyen de l'alun à la laine, à la soie et au coton; mais M. Vauquelin, qui l'a éprouvée, ne la croit pas bien solide.

( *Note des Rédacteurs.* )

## EUPATOIRE.

*Eupatorium cannabinum*, Linn.

Famille des corymbifères, Jus.

Le suc de cette plante rougit la teinture de tournesol.

L'oxalate d'ammoniaque y produit un précipité abondant, ainsi que le nitrate de baryte; ce dernier précipité se dissout en partie dans l'acide nitrique; la partie insoluble est du sulfate de baryte.

L'eau de chaux sépare de ce suc des flocons colorés.

Le précipité abondant et coloré que le nitrate de plomb a produit dans le suc de cette plante, a été décomposé par l'acide sulfurique; il en est résulté un acide brun incristallisable.

Cet acide précipite l'acétate et le nitrate de plomb.

Il ne forme point de dépôt dans le nitrate de chaux.

L'eau de chaux y produit de nombreux flocons qui entraînent toute la partie colorante.

Cet acide étant sali de beaucoup d'extractif, je n'ai pu exactement en déterminer la nature; mais il m'a paru que c'étoit de l'acide malique retenant de l'acide phosphorique.

Parmi les plantes de la famille des corymbifères, le *tenacetum vulgare*; le *chrysanthemum segetum*, L.; le *spilantus oleracea*, L. (1), le *xymenesia ancloïdes*, et le *milleria contrahierba*, Cav. m'ont donné des cendres qui fondent très-aisément et qui brûlent fortement la langue.

#### TABAC RUSTIQUE.

*Nicotiana rustica*, Linn.

Famille des solanées, Jus.

On a fait bouillir le suc exprimé de cette plante en fleurs, pour en coaguler l'albumine, et on a filtré.

Ce suc rougit la teinture de tournesol.

L'oxalate d'ammoniaque le précipite abondamment.

Le nitrate de baryte y forme aussi un

(1) Contient beaucoup de nitre. (Note de l'auteur.)

précipité en partie soluble dans l'acide nitrique.

L'eau de chaux y détermine un précipité floconeux.

Le muriate d'étain, le nitrate de mercure, d'argent et de plomb des dépôts abondans.

Le dépôt produit par le nitrate de plomb dans une médiocre quantité de suc de cette plante, pesoit 42 grammes après la dessiccation; il a été traité avec 10 grammes d'acide sulfurique que l'on a étendu de 10 à 12 fois son poids d'eau; après une douce chaleur au bain de sable on a filtré.

L'acide que l'on a obtenu étoit d'une couleur rouge; il a une saveur piquante, vive et agréable; il est incristallisable, se boursoufle et se décompose aisément au feu, file entre les doigts, et forme en se refroidissant sur les surfaces polies, un vernis qui attire l'humidité de l'air.

¶ Le nitrate de plomb ne le précipite point sensiblement. L'acétate de ce métal y forme un précipité floconeux soluble dans le vinaigre: bref, c'est de l'acide nitrique.

La quantité de potasse qu'on avoit indiquée depuis longtems dans le tabac ordinaire, *nicotiana tabacum*, L., doit aussi



saturer dans cette plante beaucoup d'acide malique. Il en est probablement de même du *nicotiana paniculata*, L., et *undulata*, Vent., du *solanum tuberosum*, L. (1), et de quelques *capsicum*. Les cendres fondues de ces plantes de la famille des solanées m'ont donné un alcali beaucoup moins pauvre que certaines potasses qu'on distribue dans le commerce (2).

### BELLE-DE-NUIT.

*Mirabilis jalapa*, Linn.

Famille des nictages, *Jus*.

Le suc exprimé de cette plante en fleur

---

(1) J'ai trouvé du nitre dans les tiges de cette plante, et de l'acide malique libre dans les baies de plusieurs solanées. (Note de l'auteur.)

(2) MM. Paumier et Cabale, élèves de M. Vauquelin, ont fait, il y a déjà plusieurs années, l'analyse du tabac, et ont obtenu à-peu-près les mêmes résultats que M. Braconnot, c'est-à-dire qu'ils y ont trouvé beaucoup de substance végétalo-animale, de l'acide malique, du nitrate de potasse, de la chaux, de la potasse, etc.; mais cette analyse n'a point été publiée. (Note des rédacteurs.)

T 4

bouilli et filtré, étoit d'une couleur rouge très-foncée ; il rougit le papier de tournesol.

L'oxalate d'ammoniaque, ainsi que l'eau de chaux, en troublent la transparence. Le muriate d'étain et les nitrates de plomb et d'argent y produisent des précipités peu abondans, qui entraînent presque toute la partie colorante.

Le précipité formé par le nitrate de mercure étoit un peu plus considérable et moins coloré ; j'en ai fait l'analyse par l'hydrogène sulfuré, et j'y ai trouvé beaucoup d'acide muriatique, de l'acide malique, une petite quantité d'acide sulfurique, et une matière colorante extractive.

Ce précipité métallique n'étant point dans le même rapport que ceux que j'avois recueillis avec le suc des autres plantes, quoique celle-ci contînt beaucoup de potasse, j'ai soupçonné que cet alcali pouvoit y être saturé en grande partie par l'acide nitrique : j'en eus bientôt la preuve en faisant évaporer le suc de cette plante, qui m'a donné beaucoup de nitrate de potasse.

## EPINARDS.

*Spinacia oleracea*, Linn.

Famille des arroches, Jus.

Malgré la fadeur désagréable de l'épinard, l'eau dans laquelle on le fait bouillir, rougit sensiblement la teinture de tournesol.

L'oxalate d'ammoniaque n'en trouble nullement la transparence.

L'eau de chaux y produit un précipité floconneux d'une couleur jaune, tandis que le liquide surnageant reste incolore.

Le muriate de chaux y fait naître un précipité abondant.

Le muriate d'étain précipite foiblement la décoction d'épinards, ainsi que le nitrate de baryte et de strontiane.

Le nitrate d'argent y fait un dépôt que l'acide nitrique fait disparoître en grande partie ; ce qui reste est du muriate d'argent.

Le nitrate de plomb y forme un précipité blanc ; en filtrant la liqueur et y ajoutant de la potasse, il se produit un dépôt d'une belle couleur jaune ; le liquide surnageant est incolore.

Le précipité produit par le nitrate de plomb dans la décoction d'épinards, a pris une couleur jaunâtre par le lavage; desséché, il pesoit 34 grammes qui ont été décomposés par 8 grammes  $\frac{1}{2}$  d'acide sulfurique, que l'on a étendu d'eau, j'ai obtenu de ce mélange un acide très-fort qui cristallise en aiguille, et qui a toutes les propriétés de l'acide oxalique.

La liqueur surnageant les cristaux, après avoir été évaporée à siccité, puis traitée par l'alcool, a fourni un acide visqueux, incristallisable, formant un sel acidule soluble avec la chaux, dans lequel j'ai trouvé de l'acide malique et phosphorique.

Quoiqu'indépendamment de la grande quantité de potasse que j'ai trouvée dans l'épinard, il y a aussi de la chaux que je n'ai point dû retrouver dans la décoction de cette plante, il me paroissoit évident qu'elle devoit y être aussi neutralisée par l'acide oxalique. J'ai voulu néanmoins m'en convaincre d'une manière certaine. Après avoir épuisé l'épinard par de longues ébullitions, je l'ai traité par l'acide muriatique; j'ai versé dans la liqueur filtrée de la potasse qui y a formé un précipité blanc,

qui, décomposé par le carbonate de potasse, m'a donné de l'oxalate de potasse, duquel j'ai dégagé l'acide oxalique par les moyens connus.

L'épinard contient donc de l'oxalate de chaux et beaucoup d'oxalate de potasse, du malate et du phosphate de potasse; c'est à ces sels déliquescens qu'il faut sans doute attribuer les vertus laxatives que l'on connoît à la décoction d'épinards qui contient en outre une matière colorante jaune qui passe à l'état d'extractif, par un commencement de décomposition.

Je soupçonne l'acide oxalique neutralisant la potasse et la chaux dans les plantes de la famille des arroches (1); il est permis aussi de le supposer dans beaucoup de polygonées, puisqu'on le connoît depuis longtems dans l'oseille, et que Schéele l'a découvert uni à la chaux dans la racine

---

(1) En examinant le phytolacca (qui est de cette famille) sur la fin de l'automne, j'avois cru y trouver un acide incristallisable, différent des autres; mais ayant fait de nouvelles recherches sur cette plante un peu avant sa floraison, j'ai obtenu un acide cristallisé en aiguille très-reconnoissable pour l'acide oxalique.

(Note de l'auteur.)

de patience, de rhubarbe et de bistorte. On peut espérer de le trouver en quantité uni à la potasse dans les tiges du *rheum compactum*, L., et de l'*atriplex hortensis*, L.; car ces deux plantes m'ont donné par incinération une prodigieuse quantité d'alcali (1).

### CAPUCINE.

*Tropæolum majus*, Linn.

Famille des geraines, Jus.

Quoique les méthodistes accordent à cette plante un rang dans les familles naturelles, on s'aperçoit aisément que la nature s'y refuse, car la capucine n'a vraiment aucun rapport bien marqué avec aucune des plantes connues.

---

(1) MM. Fourcroy et Vauquelin ont trouvé une quantité considérable d'acide oxalique uni à la potasse et à la chaux dans le bananier, ainsi qu'une très-grande quantité de nitrate de potasse et très-peu de matière colorante. ( Voy. les Annales du Muséum d'histoire naturelle. )

( Note des Rédacteurs. )

Quoi qu'il en soit, son suc bouilli et filtré a une légère couleur ambrée.

Il rougit la teinture de tournesol.

L'oxalate d'ammoniaque en sépare de la chaux.

Le nitrate de plomb y fait naître un dépôt blanc ; la liqueur contenoit un excès de plomb que la potasse a précipité en jaune.

L'eau de chaux, en colorant ce suc en jaune, en sépare des flocons de même couleur.

Le muriate de chaux y manifeste un léger précipité.

Le nitrate de mercure, d'argent, de baryte, ainsi que le muriate d'étain, des précipités blancs que l'acide nitrique dissout en grande partie.

Le sulfate de fer rouge donne à ce suc une couleur verte qui me paroît due à la désoxidation partielle du sulfate rouge ; car si dans la liqueur on verse du prussiate, on obtient un précipité blanchâtre au lieu d'un bleu.

Le dépôt blanc que le nitrate de plomb a formé dans le suc de cette plante, a pris, par le lavage, une couleur jaune de soufre qui, par la dessiccation, a acquis une nuance verte de prase.

Il a été traité avec le quart de son poids d'acide sulfurique étendu d'eau ; après avoir chauffé le mélange , on a filtré , l'acide qui a passé étoit d'une belle couleur rouge.

Il est incristallisable , devient gluant et attire l'humidité.

Il précipite en blanc le nitrate de plomb , mais beaucoup plus abondamment l'acétate de ce métal. Le vinaigre distillé ne dissout qu'une petite partie de ces dépôts que l'acide nitrique fait disparaître promptement , en communiquant à la liqueur une couleur jaune.

Cet acide ne fait éprouver aucun changement apparent au nitrate de chaux et de baryte ; l'eau de chaux en excès en sépare des flocons jaunes.

Il fait une vive effervescence avec le carbonate de chaux ; il en résulte un sel acidule et un sel neutre insoluble. L'un et l'autre chauffés au rouge dans un creuset d'argent , ont donné une cendre qui s'est dissoute avec effervescence dans l'acide nitrique ; l'eau de chaux a séparé de cette dissolution un dépôt que j'ai reconnu pour du phosphate de chaux.

Cet acide est donc composé d'acide phosphorique qui me paroît mélangé d'acide ma-



lique; mais ce dernier n'étant point en rapport de la quantité de potasse qui existe dans la plante, il doit s'y trouver un autre acide destructible par le feu; en effet, en faisant évaporer le suc de capucine, j'ai obtenu une masse gélatiniforme dans laquelle nageoit une foule de petits cristaux de nitre que l'on voit fuser rapidement en incinérant cette plante.

1000 parties de capucine sèche (liges et pétioles) ont été carbonisées; après avoir lessivé ce charbon, on l'a réduit en cendres qu'on a bien lavées; les lessives réunies et évaporées exhaloient une odeur pénétrante d'ammoniaque. Il est resté, pour résidu, 94,63 parties de substance saline formée de carbonate de potasse, phosphate de potasse et de chaux, sulfate et muriate de potasse (1).

---

(1) L'odeur d'ammoniaque dont parle M. Braconnot, est probablement due à du prussiate de potasse qui se sera formé pendant l'incinération du charbon, et qui se sera ensuite développé pendant l'évaporation des lessives de la cendre.

MM. Fourcroy et Vauquelin ont trouvé dans l'oignon une quantité notable d'acide phosphorique, en partie libre et en partie unie à la chaux; et

La partie de la cendre insoluble dans l'eau pesoit 43,37 et a été dissoute presque en totalité dans l'acide nitrique que l'on a eu soin de ne pas mettre en excès. Le nitrate de plomb a produit dans cette dissolution un dépôt abondant que j'ai reconnu pour du phosphate de plomb; desséché, il égaloit à peu de chose près, le poids de la matière dissoute dans l'acide nitrique.

La capucine contient donc une quantité remarquable d'acide phosphorique, ce qui me porte à attribuer les éclairs instantanés que mademoiselle Linné observa la première dans le voisinage des parties sexuelles de cette plante (1), à une production de phosphore qui brûle et s'acidifie à mesure qu'il est formé.

M. Vauquelin l'a rencontré dans presque toutes les semences céréales, etc.

(Note des Rédacteurs.)

(1) Elle n'est pas la seule qui présente ce phénomène lumineux. M. Haggren l'a observé dans les fleurs suivantes qui font voir l'éclair plus ou moins fort dans cet ordre : 1<sup>o</sup>. le souci, 2<sup>o</sup>. la capucine, 3<sup>o</sup>. le lis orangé (*lilium bulbiferum*, L.), 4<sup>o</sup>. les œilleurs-d'Inde (*Tagetes patula et erecta*, L.), et quelquefois le tournesol (*h. lianthus annuus*, L.). Il seroit curieux de rechercher dans ces plantes le

RICIN.

## RICIN.

*Ricinus communis*, Linn.

Famille des euphorbes, Jus.

Le dépôt blanc et abondant que le nitrate de plomb forme dans le suc de cette plante, donne, par l'acide sulfurique, un acide incristallisable, visqueux, attirant l'humidité, se décomposant aisément au feu, formant dans l'acétate de plomb un précipité soluble dans le vinaigre distillé, et présentant toutes les propriétés de l'acide des pommes.

Le ricin, comme toutes les plantes pré-

---

phosphore ou au moins l'acide phosphorique. — La lumière que quelques insectes répandent par le dernier segment de leur abdomen est due sans doute à la même cause. Les recherches de M. Grotthus sur le *lampyris italica*; la découverte importante du phosphore à l'état de combustible dans la laite des poissons par les célèbres Fourcroy et Vauquelin annoncent assez que le phosphore doit jouer un rôle dans la génération de plusieurs êtres organisés

(Note de l'auteur.)

Tome LXV.

V

cédentes , contient une très-grande quantité de potasse.

Les sels alcalis étant d'une grande importance dans plusieurs arts , on a beaucoup recherché en France les moyens de les extraire avec avantage ; mais on ne s'est guère occupé à choisir les végétaux qui pouvoient en fournir abondamment , tandis qu'il en existe un grand nombre qui en contiennent de si grandes quantités qu'on en est surpris ; (1) on ne l'est pas moins en parcourant le tableau que Perthuis a donné sur le produit de l'incinération de plusieurs plantes , et on seroit tenté de croire que celles qu'il a examinées sont précisément les plus pauvres en salin.

### C O N C L U S I O N .

Il me paroît résulter de ces recherches , que l'acide malique est un des acides les plus

---

(1) *L'érigeron canadense*, d'après les expériences de M. Bouillon-Lagrange , comparées aux produits obtenus par M. Perthuis , est la plante qui a fourni le plus de potasse. Voy. le Journal de Pharmacie , 15 messidor an 6.

(Note des rédacteurs.)

répandus dans les végétaux ; les pommes, quelques drupes, plusieurs baies, étoient les seules parties dans lesquelles l'ingénieur chimiste de Kœping le trouva exempt de combinaison ; longtems après M. Vauquelin le découvrit dans plusieurs plantes grasses à l'état de combinaison acidule avec la chaux ; mais on n'avoit pas encore rencontré le malate de potasse, et cependant il existe dans le plus grand nombre des plantes, car si on fait attention que sur celles prises, au hasard, dans les diverses familles du règne végétal, la majeure partie s'est trouvée contenir de l'acide malique, on pourra être autorisé à conclure que cet acide doit être le plus universellement répandu dans les végétaux, dans lesquels il sature la potasse, et forme avec la chaux un sel acidule auquel est dû le plus souvent l'acidité qu'on observe dans les sucs des plantes.

Un fait qui me paroît remarquable est cet excès d'acide, constant dans des corps où l'oxygène abonde comme dans les plantes, tandis qu'au contraire il y a toujours excès d'alcali, là où l'hydrogène et l'azote sont les principaux élémens comme dans les productions animales.

Après l'acide malique, je pense que l'oxalique est un des plus communs, ce qui ne doit point surprendre pour des corps qui sont si faciles à produire, que l'art parvient à les créer comme la nature elle-même.

L'acide nitrique et phosphorique paroissent aussi beaucoup plus communs dans les végétaux qu'on ne l'a pensé jusqu'alors.

---

---

---

# COURS ANALYTIQUE

## DE CHIMIE,

PAR M. J. MOJON;

*Traduit de l'Italien, avec notes, par*  
M. J. B. BOMPOIS. Tome deuxième (1).

(II<sup>e</sup>. Extrait.)

PAR M. PARMENTIER.

---

J'ai rendu compte du I<sup>er</sup>. volume de cet ouvrage dans le cahier des Annales du 31 mars dernier. Il s'agit maintenant de faire connoître le II<sup>e</sup>. volume dans lequel on trouve le même soin et la même méthode. Les notes dont le traducteur l'a

---

(1) A Paris, chez Méquignon l'aîné, libraire, rue et vis-à-vis l'École de Médecine.

enrichi sont plus nombreuses et ne présentent pas moins d'intérêt.

Dans le deuxième volume du *Cours analytique de Chimie*, M. Mojon traite du 3<sup>e</sup>. genre des métaux, de ceux désignés sous le nom de métaux demi-ductiles et oxidables, tels que le nickel, le mercure et le zinc. La plupart des chimistes ayant remarqué que le nickel jouissoit d'une demi-ductilité, ils ont cru devoir le ranger dans la troisième classe, tandis que d'autres le regardent comme un métal ductile. Il seroit bien avantageux que l'opinion fût fixée à cet égard.

L'auteur regarde le cinabre comme un composé d'oxide rouge de mercure et de soufre; mais il est démontré aujourd'hui que cette combinaison ne contient pas d'oxigène, que c'est un composé de soufre et de mercure.

Il fait connoître avec beaucoup de clarté la différence des sels mercuriels dans lesquels le mercure est peu oxidé, et ceux dans lesquels ce métal est au *maximum* d'oxigénation, la quantité d'acide plus considérable dans les derniers; caractères distinctifs de ces deux espèces de composés.



Le quatrième genre comprend les métaux ductiles et facilement oxidables, tels que l'étain, le plomb, le fer et le cuivre. L'auteur donne les caractères physiques de chacun d'eux, et les combinaisons qu'ils forment avec les autres corps.

Le cinquième genre traite des métaux très-ductiles et difficilement oxidables, l'argent, l'or et le platine. Les autres métaux n'y sont pas compris, à cause de la petite quantité qui en existe.

La seconde partie de l'ouvrage est relative aux composés végétaux. Les principaux phénomènes de la végétation, l'action de la lumière sur les plantes, la décomposition de l'eau, de l'acide carbonique par ces êtres organisés ; leur nutrition, leur transpiration, leur sécrétion, forment la matière du premier chapitre.

Dans le second, sont développées les propriétés chimiques des matières végétales en général ; l'influence de l'air, du calorique, de l'eau, des terres, des alcalis, des acides et des sels ; enfin les changemens que ces corps y apportent.

Le troisième chapitre a pour objet les

matières végétales en particulier , ou ce que l'on connoît par *matériaux immédiats des végétaux*.

L'auteur place parmi eux la sève qu'il faut regarder plutôt comme un composé de plusieurs matériaux immédiats , qu'une matière particulière. Il met l'extractif au nombre des matériaux immédiats. Ce corps est-il identique , peut-on l'avoir à part dans son état de pureté ? Je pense que cette question n'est pas encore décidée.

Les acides végétaux sont renfermés dans le quatrième chapitre. L'auteur expose ce qu'on doit entendre par acides végétaux , les principes qui les constituent , leur différence fondée sur les proportions d'hydrogène , de carbone et d'oxygène.

Les uns existent dans les plantes à l'état de pureté.

Les autres à demi saturés d'une base.

Ceux-ci à l'état de combinaison parfaite.

Ceux-là enfin produits, soit par le feu , les acides sulfurique , nitrique et muriatique oxygéné ; tous enfin réduits par le calorique à l'état d'acide carbonique.

Dans le cinquième chapitre, il est question de l'altération spontanée des végétaux. Lorsque les forces vitales cessent, la désorganisation, la décomposition ont lieu plus ou moins promptement. Il s'excite un mouvement intestin qui rompt l'équilibre et donne naissance à de nouveaux produits. De là les différentes fermentations vineuse, acéteuse et putride.

Dans le sixième chapitre, l'auteur examine la lente décomposition des végétaux dans le sein de la terre, qui fournit le bois fossile, la tourbe, les bitumes, le pétrole, l'asphalte, la houille, le jayet, le succin et l'honigsstein.

La troisième partie de l'ouvrage roule sur les composés animaux. L'auteur examine, dans le premier chapitre, les phénomènes de la vitalité, la respiration, l'action et la nécessité de l'air atmosphérique dans l'inspiration, la formation de l'acide carbonique et de l'eau, tous deux dégagés par l'expiration; la combustion de l'hydrogène et du carbone par l'oxygène, qui cède son calorique au sang et en élève la température.

Dans le second chapitre, il passe en

revue les propriétés chimiques des matières animales en général. Il définit les substances animales, des composés d'hydrogène, d'azote, d'oxygène et de carbone, auxquels sont associés, dans diverses proportions, le soufre, le phosphore, la chaux, la magnésie, la soude, le fer et quelques autres substances.

L'action de l'air, de l'eau, des acides, des alcalis sur les composés animaux, leur altération plus ou moins prompte, lorsqu'ils sont privés de la vie et abandonnés à eux-mêmes; tous ces points y sont traités avec détail et précision.

Le troisième chapitre traite des matières animales en particulier, et notamment du sang, du lait, de la graisse, de l'albumine, du tissu musculaire, corné et osseux, etc.; enfin des différens produits que ces corps donnent à l'analyse, soit par le feu, soit par les menstrues.

L'ouvrage est terminé par l'examen des matières particulières à quelques espèces d'animaux, tels que le musc, la civette, le castoréum, les cantharides, le blanc de baleine; l'action plus ou moins vive de l'alcool et de l'éther sur ces substances.

Pour un Cours analytique de Chimie destiné à ceux qui commencent à étudier la science, cet ouvrage renferme tout ce qu'il est essentiel de connoître. Il ne peut manquer d'être apprécié par de bons juges. C'est une véritable obligation que l'on a à M. Bompois d'avoir consacré ses veilles à nous donner cette traduction. L'ouvrage est écrit avec clarté, et peut être entendu de tout le monde : aussi M. Moscati, directeur général de l'instruction publique, vient-il de le faire adopter comme texte pour toutes les écoles du royaume d'Italie.

---

---

## OBSERVATIONS

*De feu M. RÔSE , sur le carbonate de soude , et Notice sur les travaux de ce chimiste ;*

PAR M. BERTHOLLET.

---

M. Gehlen avoit appris que M. Rôse avoit reconnu et analysé le carbonate de soude , avant la description que j'en ai donnée ( Mém. de l'Institut. , 1806 ). Je le priaï de me faire connoître le travail de M. Rôse , pour que je puisse lui rendre la justice que je lui devois. Je donne ici l'extrait de ses observations que je dois à M. Gehlen. Les proportions du carbonate de soude données par M. Rôse diffèrent jusqu'à un certain point des miennes , et cette différence paroît dépendre jusqu'à un certain point de l'évaluation de l'eau. Je n'ai point

encore fait les expériences propres à déterminer lesquelles de ces proportions approchent le plus de la réalité.

« Les observations de M. Rôse sur le  
« carbonate de soude, se trouvent dans le  
« Journal de chimie de Scherer, 1800,  
« tom. VI, pag. 50 et suiv. En voici un  
« précis : »

« M. Rôse, préparant l'eau de *Selters*  
« artificielle, trouva qu'après l'addition de  
« la solution du sous-carbonate de soude  
« à l'eau d'acide carbonique, il se faisoit  
« toujours une nouvelle absorption du gaz  
« acide carbonique dans les bouteilles, ce  
« qui lui fit présumer que la soude pourroit  
« être susceptible de deux degrés de sa-  
« turation, aussi bien que la potasse. »

« Pour s'en convaincre, il versa dans  
« des bouteilles de 7—8 livres d'eau en-  
« viron, remplies de gaz acide carbonique,  
« une solution de 3 onces de sous-carbo-  
« nate de soude, dans 6 onces d'eau, et  
« après avoir agité quelques minutes la  
« bouteille, il la laissa jusqu'au lende-  
« main, après quoi le carbonate se trouva  
« cristallisé régulièrement. »

« Les cristaux sont des tables rhomboï-  
 « dales à quatre faces, souvent très-petites,  
 « entrelacées sur les bords terminaux ; ils  
 « ne s'effleurissent pas ; seulement ils  
 « perdent avec le tems un peu de leur trans-  
 « parence ; la saveur en est encore un peu  
 « alcaline , mais moins que dans le car-  
 « bonate de potasse ; le papier teint avec  
 « du curcuma n'en est point altéré, mais  
 « bien celui de fernambouc. »

« A la température de + 8° Réaumur ,  
 « l'eau en dissout  $\frac{1}{13}$  ou 7,69. En les ayant  
 « pulvérisés , et en agitant la poudre avec  
 « l'eau dans un flacon , pendant la solution  
 « la température s'abaissoit de + 7° Réau-  
 « mur à + 4°. La solubilité à la tempé-  
 « rature de l'eau bouillante ne fut pas es-  
 « sayée , puisque dans cette température  
 « le sel , pour la plus grande partie , est  
 « décomposé ; de manière qu'en versant de  
 « l'eau bouillante sur le sel sec , il se fait  
 « une effervescence. Il contient

0,49 acide carbonique.

0,37 soude.

0,14 eau.

---

1,00



« Une solution de sulfate de magnésie  
« dans deux parties d'eau n'en est pas pré-  
« cipitée; et en évaporant doucement le  
« mélange, le carbonate de magnésie se  
« sépare en cristaux. Une solution de sulfate  
« de chaux n'en est pas précipitée au com-  
« mencement, mais quelque tems après  
« une partie de la chaux se précipite. La  
« même chose a lieu avec le carbonate  
« de potasse. Le carbonate de soude a,  
« comme ce dernier, la propriété de ne  
« plus précipiter une dissolution de manga-  
« nèse avec excès d'acide, mais bien dé-  
« layée. M. Rôse a cependant trouvé que  
« ce moyen de séparer l'oxide de manga-  
« nèse de l'oxide de fer, proposé par M.  
« Vauquelin dans beaucoup de circons-  
« tances, est incertain. »

Je reçus la réponse de M. Gehlen, le 31  
Juillet 1807. A-peu-près dans le même tems,  
j'appris la nouvelle perte que l'on venoit  
de faire de M. Rôse, excellent chimiste,  
élève et ami de M. Klaproth, chéri et  
respecté de tous ceux qui avoient le bon-  
heur de le connoître. En partageant leurs  
regrets, en perdant une correspondance  
précieuse pour moi et toute récente, je

formai le projet de rappeler les obligations que la chimie lui avoit, et je m'adressai encore à M. Gehlen, dont je joins ici la notice.

« *Expériences sur la solubilité de la magnésie dans la potasse caustique,* « qui fut avancée alors par Van-Mons, à « Bruxelles. M. Rôse prouve que Van-Mons « étoit tombé en erreur, et que les phénomènes observés tenoient à la soustraction de l'acide carbonique de la magnésie employée par la potasse caustique. » (Annales de Crell, 1794, tom. I.)

« *Expériences sur l'éther sulfurique.* « Ces expériences démontrent que l'éther « sulfurique pur ne contient point de soufre « dans quelque état où il se trouve, et que « les phénomènes que l'on en dériveroit étoient « dus à d'autres causes. » (Journal de chimie de Scherer, tom. IV, 1800.)

« Dans le même tome de ce Journal, « il annonça la présence du chrome dans la « serpentine; la première observation de « l'existence de ce métal dans les fossiles, « après la découverte du chrome dans le « chromate de plomb natif de Sibérie, par « MM. Vauquelin et Klaproth. »

« La

« Le tome VI ( 1800 ) du Journal de  
« Scherer, contient le travail *sur les car-*  
« *bonates*, dont je vous ai donné un  
« extrait. »

« Dans le tome VIII ( 1802 ) de ce jour-  
« nal, il a communiqué son *analyse du*  
« *feldspath* de couleur rose-pâle, de Lom-  
« nitz, en Saxe, analyse qui peut servir  
« de modèle. Il y employa le premier le  
« nitrate de baryte, au lieu de potasse ou  
« de soude pour des fossiles qui contiennent  
« des alcalis. »

« Quant aux Mémoires renfermés dans  
« mon Journal de chimie et celui de phy-  
« sique et chimie, je n'ai besoin que de  
« vous les rappeler. »

« Tom. I, pag. 547. Expériences sur le  
« palladium, que nous avons, M. Rôse  
« et moi, faites ensemble. »

« Tom. III, pag. 65. Analyse d'une mine  
« de plomb nouvelle, de Johann-Georgen-  
« stadt, en Saxe. — Expériences sur l'acide  
« sébacique. — Pag. 217. Sur un principe  
« végétal nouveau, trouvé dans la racine  
« de l'aunée. »

*Tome LXV.*

X

« Tom. V., pag. 37. Analyse de l'Ich-  
« tyophthalmite. »

« Tom. VI, pag. 22. Expériences sur  
« la proportion des élémens des muriates. »

*Journal de Chimie et de Physique.*

« Tom. I, pag. 222. Correction de l'ana-  
« lyse de la mine de plomb, rapportée dans  
« le Journal de chimie, tom. III. »

« Tom. II, pag. 309. Expériences sur la  
« proportion des parties constituantes de  
« l'acide phosphorique. — Pag. 663. Ex-  
« périences sur le procédé le plus sûr pour  
« découvrir l'arsenic, et pour démontrer  
« son emploi à des empoisonnemens. »

« Tom. III, pag. 322. Expériences sur  
« le rapport des parties constituantes du  
« sulfate de baryte, indiqué par M. Ber-  
« thollet. — 546. Expériences sur les dif-  
« férens états de combinaison de la chaux et  
« de la baryte avec l'acide carbonique, in-  
« diqués par M. Berthollet. — Pag. 598.  
« Expériences sur l'acide tartareux obtenu  
« par la distillation sèche. »

« Outre ces Mémoires, M. Rôse a rédigé

« la partie chimique et pharmaceutique  
« d'une nouvelle édition de la *Pharma-*  
« *cologie* du célèbre Gren, dans laquelle il  
« a donné beaucoup d'observations inté-  
« ressantes concernant la nature chimique  
« des drogues, les moyens de reconnoître  
« leur sophistication, la meilleure prépa-  
« ration des médicamens, etc. »

« Mais ce seroit une trop grande mé-  
« prise que de vouloir estimer le mérite  
« de feu Rôse d'après ce peu de mémoires  
« que les affaires publiques, celles de sa  
« pharmacie et de sa famille lui ont permis  
« de rédiger. Tous sont conçus avec ordre  
« et clarté, ainsi que les expériences qui  
« y sont consignées, et ils se distinguent  
« par l'exactitude la plus scrupuleuse, par  
« une grande sagacité et dextérité. Il faut  
« y ajouter l'influence heureuse qu'il a eue  
« sur tous ceux qui ont joui de son com-  
« merce instructif; l'éducation de beaucoup  
« de jeunes pharmaciens habiles qui sont  
« sortis de sa pharmacie; la direction de  
« la Société de jeunes pharmaciens de Berlin,  
« dans laquelle il donnoit chaque hiver un  
« cours de chimie; enfin les devoirs qu'il  
« remplissoit de membre du collège su-

« prême de la police médicale générale dans  
« les états prussiens. »

« Je me tais sur ses qualités morales :  
« ma plume seroit trop foible pour tracer  
« un caractère dont les qualités énergiques  
« de l'honnête homme, de l'homme re-  
« ligieux, du bon citoyen, du patriote,  
« du mari tendre, du bon père et de l'ami  
« sincère et fidèle, formèrent une harmonie  
« rare. »

---

---

*Sur la décomposition de la potasse  
et de la soude.*

PAR MM. GAY-LUSSAC ET THENARD.

---

MM. Gay-Lussac et Thenard, dans une note lue à l'Institut, le 7 mars, ont annoncé qu'ils sont parvenus à décomposer la potasse et la soude par des moyens chimiques, sans le secours de la pile voltaïque : c'est en les traitant par le fer à une haute température, dans le laboratoire de l'École polytechnique, qu'ils en ont opéré la décomposition. Ils obtiennent de cette manière parfaitement purs et en grande quantité, les métaux que ces alcalis contiennent, ce qui les met à même d'étudier leurs rapports avec les autres corps. Déjà ils les ont soumis à différentes épreuves très-intéressantes ; mais comme la plupart ne sont pas encore terminées, ils se contentent de dire aujourd'hui que ces métaux se combinent facilement avec le fer,

X 3

et qu'il en résulte des alliages dont on retire du nitrate de potasse lorsqu'on les traite par l'acide nitrique; qu'ainsi il est probable qu'ils se forment dans les opérations de la nature et de l'art, et particulièrement dans les volcans, et la décomposition du sulfate de soude par le charbon et le fer.

---



---

---

## EXTRAIT

*D'une lettre de M. GEHLEN à M. DESCOSTILS, sur quelques expériences galvaniques.*

M. le docteur Weiss vous aura fait part des expériences de M. Ritter sur la découverte de M. Davy. Nous trouvons que la meilleure méthode d'obtenir la substance d'apparence métallique en quelque quantité et de la défendre contre l'action trop oxidante de l'air, est celle de mettre un globule de mercure sur le morceau de potasse et d'y introduire le fil du pôle négatif ; on obtient aussitôt une amalgame qui se fige en refroidissant, et qui, mis dans l'eau, développe un courant impétueux de gaz, sans cependant s'enflammer. Le mercure reste et, redevient fluide. L'eau est alors alcalisée. Nous suivons ces expériences.

*Note jointe à la lettre.*

M. Bucholz a continué ses expériences

X 4

sur les chaînes simples formées d'un métal, de la dissolution de ce même métal, et d'eau pure ou acidulée (ce que Ritter a nommé *chaîne de Bucholz*) ; il a employé l'étain, le cuivre, le plomb, le zinc et le fer, qui lui ont présenté quelques résultats intéressans.

Le muriate de cuivre vert n'a point donné de végétation métallique, mais simplement un précipité de muriate de cuivre blanc ; le nitrate de cuivre a été réduit sur la lame de cuivre et a formé une petite croûte mince au-dessus de laquelle on trouvoit beaucoup de petits globules de cuivre de la grosseur d'une tête d'épingle, ayant un aspect métallique brillant ; ils étoient lisses et sembloient avoir été fondus. Considérés à la loupe, on y appercevoit de côté une ou deux petites ouvertures.

Le nitrate d'argent a déposé son métal en grains brillans apposés l'un contre l'autre ; observés à la loupe, ils formoient des lignes et présentoient un bel aspect. Lorsque l'objet étoit grossi jusqu'à 200000 fois, on voyoit distinctement de petits cubés dont les angles étoient tronqués.

Le nitrate de plomb a formé sur la lame

de plomb un beau groupe de petits feuilletés entre lesquels étoient interposés beaucoup de petits cristaux isolés.

Dans toutes les expériences il s'est formé dans les limites des deux liqueurs un point de o, près de la lame métallique, qui avoit quelquefois jusqu'à  $\frac{1}{4}$  de pouce, et dans cet espace il n'y avoit ni précipitation, ni oxidation du métal, mais le brillant de la lame paroissoit beaucoup plus considérable. La plus forte oxidation avoit lieu à la surface où la liqueur étoit en contact avec l'atmosphère. En acidulant la seconde liqueur jusqu'à un certain point, l'action étoit augmentée, et dans quelques expériences, elle ne commençoit qu'à ce moment; par exemple, l'acétate de plomb ne présentoit une chaîne sensible que lorsque la seconde liqueur contenoit de l'acide acéteux au lieu d'eau. Pour que les expériences réussissent, il faut 1°. que la dissolution métallique ne soit pas altérée elle-même par le métal qu'elle contient, c'est-à-dire qu'elle ne doit contenir ni excès d'acide, ni excès d'oxide; 2°. il faut que la pesanteur spécifique des deux liqueurs soit considérablement différente, afin qu'elles ne se mélangent pas trop promptement et

anéantissent la chaîne; 3°. il faut que le métal employé pour former la chaîne soit oxidable par la seconde liqueur, afin de donner lieu à l'action électrique; mais cette oxidation ne doit pas être trop rapide afin de ne pas opérer le mélange des deux liqueurs.

M. Pfaff a fait beaucoup d'expériences très-exactes et avec des liqueurs très-pures, sur l'action galvanique des conducteurs humides et secs posés en chaînes simples et en colonnes, et sur les lois auxquelles cette action est soumise. Pour obtenir des résultats plus exacts, il s'est servi d'un moyen par lequel il a donné au condensateur toute la perfection possible. Il enduit les deux plaques de vernis au succin, au lieu qu'on n'en vernissoit qu'une seule. Les couches de vernis sont ensuite usées l'une contre l'autre; comme par ce moyen ce sont deux corps de même nature qui se trouvent en contact, on évite toute électricité étrangère qui rendroit les résultats qu'on obtient par le procédé galvanique, incertains. Les condensateurs sont devenus si sensibles par ce procédé, que l'action d'une seule paire de zinc et cuivre a fait diverger d'un pouce les

feuilles d'or de l'électromètre qui avoient 2 pouces de long et  $\frac{1}{4}$  de pouce de large.

M. Pfaff a tiré les conclusions suivantes de ses expériences :

1<sup>o</sup> Que tous les principes généraux qu'on a établis sur l'action galvanique produite par les conducteurs humides et secs, ne sont pas aussi exacts qu'on les a crus, mais qu'il y a de très-grandes exceptions. (Voy. les ouvrages de Volta, Ritter, et dernièrement de Davy, dans sa grande dissertation.)

2<sup>o</sup> Que les conducteurs humides ne forment point avec les conducteurs de la première classe une suite qui suive les lois indiquées par Volta sur les métaux.

M. Pfaff a complété la suite de ses expériences avec les acides minéraux, les alcalis et la chaux; lorsqu'il aura achevé les autres acides et sels minéraux, on verra si on peut établir des lois plus certaines que celles qui existent. M. Pfaff a encore observé que le sulfure de potasse agissoit comme un métal, et qu'en conséquence on peut composer des colonnes de trois liqueurs non métalliques.

---

## A N N O N C E.

*TABLE GÉNÉRALE RAISONNÉE DES MATIÈRES contenues dans les volumes 31 et suivans, jusqu'à 59 inclusivement, des Annales de Chimie; suivie d'une Table alphabétique des Auteurs qui sont cités (1).*

---

La Table que nous annonçons aujourd'hui ne sera pas moins remarquable que celle des trente premiers volumes, par sa précision, sa clarté et son exactitude. M. L. Bielt, docteur en médecine, qui a bien voulu se charger de la faire, a suivi scrupuleusement l'ordre et le plan adoptés dans la première.

On sait combien un travail de ce genre est fastidieux et pénible, et cependant M. Bielt a trouvé le moyen d'y mettre plus

---

(1) Paris, chez Bernard, quai des Augustins, n<sup>o</sup>. 25.  
Prix : 6 fr. pour Paris.

de briéveté et de concision dans l'énoncé des phrases indicatives. Les auteurs des Annales avoient pensé qu'il étoit plus convenable de désigner simplement les Mémoires que d'en donner une analyse toujours incomplète, malgré sa longueur. L'auteur de cette Table a parfaitement rempli le but qu'on lui avoit indiqué; son travail a gagné en simplicité, et a acquis en même tems plus de clarté.

Nous n'avons pas besoin d'ajouter que cette Table, non-seulement est indispensable à tous ceux qui possèdent la collection des Annales, mais encore à ceux qui cultivent la chimie et les arts qui en dérivent. En les mettant au courant des découvertes qui ont été faites, elle leur évitera souvent des recherches très-pénibles. B. L.

---

#### NOTE DES RÉDACTEURS.

M. Hachette n'est pas l'auteur de la lettre insérée pag. 211 du N<sup>o</sup>. précédent (février 1808), relative au magnétisme de la pile électrique; elle nous fut adressée par un physicien qui, pour publier l'extrait de la Correspondance sur l'Ecole polytechnique, commençant au milieu de la page 212, avoit adopté la forme épistolaire.

---

# TABLE

## DES MATIERES

Contenues dans le tome LXV.

---

*Premier Cahier.*

<b>R</b> ÉFLEXIONS SUR quelques méthodes minéralogiques, par M. <i>Chenevix</i> .	Page 5
Mémoire sur le décreusage de la soie ; par M. <i>Roard</i> .	44
Sur la nature du diamant ; extrait par M. <i>Cuyton</i> .	84
Rapport fait à la Société de Pharmacie de Paris, par MM. <i>Derosne</i> et <i>Boudet</i> , sur un appareil destiné à mouler le phosphore, proposé par M. <i>Destouches</i> , pharmacien et membre de cette So- ciété.	93
Rapport d'un Mémoire sur les cuves d'indigo de M. <i>Gariga</i> , docteur en médecine, et pensionnaire du roi d'Espagne ; par MM. <i>Vauquelin</i> , <i>Gay-</i> <i>Lussac</i> et <i>Berchellet</i> .	99
Analysé du bronzit, par M. <i>Klaproth</i> , traduite par M. <i>Vogel</i> .	107



TABLE DES MATIÈRES. 335

*Second Cahier.*

Suite des réflexions sur quelques méthodes minéralogiques, par M. <i>Chenevix</i> .	113
Mémoire sur l'analyse chimique de l'oignon ( <i>allium cepa</i> ), par MM. <i>Fourcroy</i> et <i>Vauquelin</i> ; lu à l'Institut, le 9 novembre 1807. Extrait par <i>A. Laugier</i> .	161
Réflexions sur l'espèce de mousse proposée comme substitut de la laine dans la confection des lits, des vêtements et des meubles; par M. <i>Parmentier</i> .	175
Extrait d'une lettre de M. <i>Gehlen</i> , 1 <sup>o</sup> . sur l'analyse du kannelstein et du grenat de Groenland, 2 <sup>o</sup> . sur quelques succinates métalliques.	185
Mémoire sur le phosphore que les graines fournissent par la distillation, et sur la décomposition des phosphates alcalins par le charbon; par M. <i>Th. de Saussure</i> .	189
Mémoire sur les oxides de fer, et sur leur manière de se comporter avec quelques acides, par M. <i>Buchholz</i> ; extrait par M. <i>Vogel</i> .	202
Lettre aux rédacteurs des Annales, sur le magnétisme de la pile voltaïque.	211
Annales de littérature médicale étrangère; par MM. <i>J. F. Kluisens</i> , et <i>L. H. J. Vrancken</i> . (Extrait.)	216
◆	
Extrait d'une lettre de M. <i>Melandri</i> à M. <i>Bouillon-Lagrange</i> , 1 <sup>o</sup> . sur l'analyse d'un nouveau genre	

de calculs urinaires; 2°. sur le tannin; 3°. sur  
l'analyse de la *belladonna*. 221

*Troisième Cahier.*

Suites des Réflexions sur quelques méthodes miné- ralogiques, par M. <i>Chenevix</i> .	225
Examen des acides végétaux qui saturent la potasse et la chaux dans les plantes. Premier mémoire; par M. <i>Henri Braconnot</i> .	277
Cours analytique de chimie, par <i>J. Mojon</i> ; traduit de l'italien, par M. <i>J. B. Bompais</i> . Tome second. Deuxième extrait, par M. <i>Parmentier</i> .	309
Observations de feu M. <i>Röse</i> sur le carbonate de soude, et Notice sur les travaux de ce chimiste; par M. <i>Berthollet</i> .	316
Sur la décomposition de la potasse et de la soude; par MM. <i>Gay-Lussac</i> et <i>Thenard</i> .	325
Extrait d'une lettre de M. <i>Gehlen</i> à M. <i>Descostils</i> , sur quelques expériences galvaniques.	327
ANNONCE. Table générale raisonnée des matières contenues dans les volumes 31 et suivans, jus- qu'au 59 inclusivement, des <i>Annales de Chimie</i> , suivie d'une Table alphabétique des Auteurs qui sont cités.	332

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.