

A N N A L E S  
D E  
C H I M I E.



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 les Cit. GUYTON, MONGE, BERTHOL-  
LET, FOURCROY, AËT, HASSENFRATZ ,  
SEGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR,  
CHAPTAL, PARMENTIER, DEYEUX,  
BOUILLON-LAGRANGE et COLLET-DES-  
COSTILS.*

---

30 NIVÔSE AN XII.

---

TOME QUARANTE-NEUVIÈME.

---

A P A R I S ,

Chez Fuchs, Libraire, rue des Mathurins, n°. 334

---

A N X I I .







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

---

R A P P O R T

*Fait à la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut,*

Par le cit. BERTHOLLET.

LA classe m'a chargé de lui faire un rapport verbal sur un ouvrage allemand qui lui a été présenté par M. Ludwig Schnaubert, et qui a pour titre : *Recherches sur l'affinité des oxides métalliques*

A 3

*pour les acides, précédées d'un examen de la nouvelle théorie de Berthollet (1).*

Je demande la permission d'entrer dans quelques détails sur les objections qui me sont adressées, et sur les réponses par lesquelles je crois pouvoir les résoudre.

Je dois commencer par faire des remerciemens à M. Schnaubert, non-seulement de l'honorable bienveillance qu'il me témoigne, mais sur-tout d'avoir établi une discussion sur les principes que j'ai soumis à l'examen des chimistes; car ce n'est qu'après les épreuves d'une discussion rigoureuse que l'on peut regarder une théorie comme solidement établie.

Je ferai abstraction de ce qui regarde M. Karsten, qui, en adoptant mes opinions sur l'affinité, y a fait des modifications qui lui sont particulières, parce que je ne connois pas encore son ouvrage.

M. Schnaubert attaque d'abord les expériences par lesquelles j'ai prétendu prouver que les combinaisons que l'on a re-

- (1) *Untersuchung der verwandschaft der metal oxide zu den sauren, nach einer prüfung der neuen Bertholletschen theorie.*

gardées comme produites par les affinités électives les plus décidées, peuvent être décomposées jusqu'à un certain point, par des substances dont l'affinité élective est regardée comme moins énergique : il commence par la décomposition du sulfate de baryte par la potasse.

Sans contester le résultat de l'expérience, il prétend qu'on doit attribuer la décomposition qu'éprouve le sulfate de baryte, à l'acide carbonique que retient toujours la potasse, quoique préparée avec l'alcool.

Lorsque j'ai décrit cette préparation (Mém. de l'acad., 1783), l'une des épreuves dont je me suis servi, c'est d'examiner si l'alcool de potasse, ou la potasse qui en provient, précipitoit le muriate de baryte, car, lorsque la préparation a été faite avec le soin convenable, il n'y a point de précipité. Or, cette épreuve place la potasse dans une circonstance pareille à celle dont il est ici question : si la baryte trouvoit de l'acide carbonique dans la potasse, elle devrait se précipiter dans un cas comme dans l'autre.

Si la potasse bien préparée retenoit de l'acide carbonique, les acides condensés devroient le manifester; mais puisque ces

épreuves n'en laissent point appercevoir , la proposition de M. Schnaubert n'est qu'une supposition.

Il auroit justifié cette supposition , s'il eût prouvé que le sulfate de baryte décomposé en partie par l'action de la potasse , ou que le résidu insoluble de l'opération avoit acquis la propriété de faire quelque effervescence avec les acides , mais c'est ce qu'il n'a pas fait.

M. Schnaubert ajoute que c'est une conséquence nécessaire de la théorie que j'ai proposée , que la potasse retienne une portion d'acide carbonique.

Ce n'est pas le seul exemple que je puisse donner d'une fausse interprétation ; ainsi M. Schnaubert suppose , dans tout son ouvrage , que , d'après mon opinion , une substance sur laquelle deux autres agissent par leur affinité , doit toujours se partager entre elles : je rappellerai sommairement mon opinion , telle que je l'ai présentée.

J'ai prétendu qu'en vertu de la seule affinité , l'action chimique se partageoit en raison de la quantité et de la capacité de saturation de chaque substance , mais j'ai examiné les conditions qui pouvoient faire varier ce résultat dans les combinaisons qui

se séparent : j'ai cru les avoir trouvées dans la force de cohésion , dans la disposition à l'état liquide, et dans l'élasticité, et j'ai fait voir comment l'effet de l'affinité pouvoit non seulement être modifié, mais même être anéanti par l'une de ces causes ou par leur concours.

Dans le cas présent, la potasse qui tient de l'acide carbonique doit se partager en deux parties ; l'une doit s'unir à l'alcool, et l'autre est retenue par l'acide carbonique qui forme avec elle un carbonate insoluble dans l'alcool, ou qui reste dans un liquide inférieur avec l'eau qui se trouvoit dans le mélange.

Pour prouver que les faits contredisent l'idée qu'on s'est formée de l'affinité élective, j'ai fait voir que l'acide nitrique pouvoit décomposer en partie l'oxalate de chaux, et j'ai donné plusieurs exemples de décompositions analogues : voici ce que dit M. Schnaubert, relativement à l'action de l'acide nitrique sur l'oxalate de chaux : *Cet essai sert à constater l'ancienne théorie des affinités ; car, d'après une règle connue, l'acide nitrique devrait avoir plus d'affinité (sauf l'exception dont je parlerai ici bas) avec la chaux, qu'avec*

*l'acide oxalique, et la décomposition de l'oxalate de chaux devrait se faire en proportion de sa solution.*

Lorsque j'ai soumis à la discussion la théorie des affinités, j'ai expressément averti que je la considérais telle qu'elle avoit été exposée par Bergman, 1<sup>o</sup>. parce que Bergman est le premier qui l'ait fait sortir du vague dont on s'étoit contenté jusques-là, pour en faire un système régulier, et qui pût s'appliquer aux différens phénomènes qui sont dus à l'affinité; 2<sup>o</sup>. parce que les plus célèbres chimistes qui se sont occupés depuis lors de la théorie de l'affinité, ont pris pour base la doctrine de Bergman.

M. Schnaubert auroit donc dû examiner si le fait que je rapportois étoit opposé aux tables d'affinité de Bergman, que je supposois présentes au lecteur; car voici la substance de mon raisonnement: selon Bergman, l'affinité est élective, c'est-à-dire qu'une substance en chasse une autre de sa combinaison, en vertu d'une affinité supérieure, et indépendamment des quantités qui sont en action; et la chaux a plus d'affinité élective pour l'acide oxalique que pour l'acide nitrique, car, dans la 30<sup>e</sup>. co-

lonne de sa table des affinités électives, l'acide oxalique occupe la première place près de la chaux, et l'acide nitrique seulement la neuvième.

Or, l'expérience que je rapporte prouve que l'acide nitrique peut enlever de la chaux à l'oxalate de chaux.

Donc, l'affinité n'est pas élective, comme l'a conçu Bergman, ou indépendante des quantités qui agissent.

Ce que je dis de l'oxalate de chaux convient aux autres exemples que j'ai donnés, et auxquels M. Schnaubert applique la même observation.

On pourroit regarder ces deux opinions sur l'affinité, comme des nuances indifférentes pour la théorie; elles paroissent, à la vérité, très-voisines à leur origine, mais elles deviennent très divergentes, lorsqu'on en fait l'application aux précipités, aux phénomènes des affinités complexes, à la force comparative des affinités.

J'ai dit, dans mon mémoire (art. III), que lorsqu'on exposoit l'acide muriatique concentré dans un volume d'air sur le mercure, on observoit une expansion qu'on faisoit ensuite disparaître en mettant cet

air en contact avec l'eau pure ( il est convenable de remarquer que l'expérience avoit été faite au Caire , à une température à-peu-près de 30 °degrés du thermomètre de Réaumur ). M. Schnaubert dit que je suis tombé dans une grande erreur ( *Berthollet irrt sehr* ), et que l'acide muriatique devient oxigéné dans cette circonstance ; il cite Hermstadt et Pelletier , comme ayant prouvé cette oxigénation depuis longtems.

Je ne connois pas ce que Hermstadt a écrit sur cet objet , mais à l'égard de Pelletier , il est facile de voir que cet habile chimiste n'avoit encore que des idées imparfaites sur les propriétés de l'acide muriatique oxigéné , lorsqu'il publia son mémoire sur cet acide ; il y prétend que les vapeurs blanches que l'acide muriatique répand , lorsqu'on l'expose à l'air , sont dues à l'acide muriatique oxigéné qui se forme par le contact de l'air atmosphérique : les chimistes , presque sans exception , conviennent que dans les circonstances ordinaires , l'acide muriatique ne se combine pas avec l'oxigène , lorsque celui-ci est dans l'état élastique ; cependant j'ai prié Gay-Lussac d'examiner encore ce qui se passe



lorsqu'on met en contact l'acide muriatique avec le gaz oxigène sur le mercure; et il a observé que si l'on faisoit un mélange de gaz muriatique et de gaz oxigène, il se formoit du muriate de mercure; mais que, lorsque l'on mettoit l'acide muriatique liquide sur le mercure en contact avec le gaz oxigène, la surface du mercure ne se ternissoit point, et qu'il ne se formoit point d'acide muriatique oxigéné, même dans l'espace de plusieurs jours. Je ne suis donc point tombé dans une grande erreur, car c'est le cas de mon expérience.

M. Schnaubert s'étend beaucoup sur la décomposition partielle du sulfate de potasse par l'acide nitrique, dont Bergman avoit donné une explication ingénieuse pour ramener ce fait à sa théorie de l'affinité. Il faudroit entrer dans des détails fastidieux pour répondre aux raisonnemens de M. Schnaubert : je remarquerai seulement que je n'ai pas dit un mot de ce qu'il me prête ici. Je me suis borné à prouver que Bergman n'étoit pas fondé à supposer, comme l'exigeoit son explication, que l'acide superflu à la quantité qui produit le sulfate acidule n'exerce aucune action chimique. J'ai fait voir, depuis

lors (Essai de stat. chim. sect. V, tom. I), combien étoit illusoire l'autre supposition sur laquelle Bergman appuyoit son explication, de deux termes fixes de saturation entre l'acide sulfurique et la potasse.

J'ai prétendu établir que dans le mélange des substances salines qui font un échange de bases, celles de ces bases qui pouvoient former des combinaisons insolubles, se portoient sur les acides qui convenoient à ces combinaisons, pendant que celles qui peuvent produire des combinaisons solubles avec d'autres acides restent en dissolution, sans qu'il se produise ordinairement aucun changement dans l'état de saturation. J'ai réduit à ce principe simple l'explication des échanges de bases que l'on attribuoit à une supériorité des affinités divellentes sur les affinités quiescentes, en prêtant une valeur numérique et invariable à chaque affinité. Je ne conçois pas comment M. Schnaubert peut m'opposer des faits qui sont parfaitement conformes à mon opinion : ainsi, il a ajouté une certaine quantité de muriate de soude à une dissolution de sulfate de cuivre, puis il a versé la dissolution de ces deux substances dans l'alcool ; il s'est fait un précipité,

et la liqueur surnageante qui avoit conservé la couleur de la dissolution, n'a présenté que de foibles indices d'acide sulfurique avec une dissolution de baryte. Une expérience semblable faite avec le sulfate de zinc lui a présenté le même résultat.

En adoptant mon explication, le sulfate de cuivre, celui de zinc, et celui de soude ne sont pas solubles dans l'alcool, mais le muriate de cuivre et celui de zinc le sont. Il a donc dû rester en dissolution avec l'alcool, du muriate de cuivre, et du muriate de zinc, et se précipiter du sulfate de soude.

Dans le cours de son ouvrage, M. Schnaubert n'oppose plusieurs faits tirés de l'action des oxides métalliques; il prétend déterminer leur affinité respective pour les acides, tantôt par leur précipitation mutuelle, tantôt par celle qu'opère d'abord un alcali, lorsqu'il agit sur le mélange de leurs dissolutions; il a construit sur ce fondement une table de leurs affinités, mais il a négligé, dans toutes ses considérations, les sels insolubles que plusieurs peuvent former; il a regardé les précipités qu'ils produisent comme des oxides purs, ou qui du moins n'entraînent avec eux

qu'une portion d'acide qu'on peut toujours leur enlever par une lotion avec l'eau. Il regarde un précipité produit par l'ammoniaque ou par la potasse pure, ou dans l'état de carbonate, comme ayant des propriétés semblables, de sorte que le précipité du muriate mercuriel corrosif par l'ammoniaque ou par la potasse, devrait être, d'après son opinion, une même substance; il porte l'inattention si loin, à cet égard, qu'il ne fait aucun compte de la combinaison que l'ammoniaque forme avec l'oxide d'or, comme l'a fait voir Bergman, lorsqu'on s'en sert pour précipiter une dissolution quelconque de ce métal.

Certes, les phénomènes que présentent les précipitations métalliques exigent des discussions plus approfondies; il faut y démêler les effets de tant de forces opposées, qu'il est peut-être impossible de satisfaire à toutes les observations, quoiqu'il y ait un assez grand nombre de faits positifs pour y trouver, sans obscurité, l'empreinte des principes généraux auxquels sont soumises les autres combinaisons, en y faisant entrer la considération particulière de l'état d'oxidation.

Je vais choisir l'un des faits qui me  
sont

sont opposés par M. Schnaubert, pour faire voir que, bien loin d'être contraire à mon opinion, il reçoit une explication satisfaisante, en suivant la méthode que j'ai employée dans le mémoire sur les affinités, et dans l'essai de statique chimique : il suffira, pour donner une idée de la négligence d'analyse qui se trouve dans tous les autres faits dont il se sert soit pour combattre mon opinion, soit pour établir la sienne.

M. Schnaubert a mêlé de l'oxide de cuivre avec le sulfate de zinc ; il a fait bouillir le mélange pendant quelque tems, après cela il l'a jetté sur un filtre. Le liquide filtré ne lui a plus donné d'indice de cuivre.

Pour déterminer clairement ce qui se passe, et pour avoir le précipité de cuivre sans mélange d'oxide du même métal, il convient de faire l'expérience inverse, et de faire bouillir le sulfate de cuivre avec l'oxide de zinc ; on obtient alors un précipité bleu, et l'on trouve qu'il est semblable à celui que l'on a appelé hydrate de cuivre, lequel retient une certaine proportion d'acide sulfurique, malgré les lotions qu'on lui fait subir, et qui diminuent

la proportion de l'acide qu'il contient lorsqu'il se forme , ainsi qu'on l'a fait voir dans la note communiquée qui a été insérée dans l'essai de stat. chim. , tom. 2 , pag. 467 , et dans laquelle on trouve l'analyse de plusieurs précipités semblables.

Si l'on examine le sulfate de zinc et le sulfate de cuivre avec les papiers qui servent à constater l'acidité , on trouve que le premier n'a que le plus foible excès d'acide ; mais que le dernier en tient un excès beaucoup plus considérable. En précipitant par portions ces deux sulfates , on observe que l'un et l'autre liquide conservent ce même rapport d'acidité jusqu'à ce que la précipitation soit complète , conformément aux observations qui se trouvent dans la note dont je viens de parler.

Que doit-il donc arriver ? L'excès d'acide du sulfate de cuivre doit agir sur l'oxide de zinc ; celui-ci doit se dissoudre en conservant un moindre excès d'acide , et par là même le sulfate de cuivre devenu insoluble doit se précipiter avec une partie de l'acide : les proportions d'acide qui restent dans l'une et l'autre combinaisons , dont l'une est soluble , et l'autre insoluble , dépendent non-seulement de la solubilité

et de l'insolubilité respective, mais aussi de la différence d'affinité des deux oxides, différence qui est encore indéterminée.

Il paroît donc que l'oxide de zinc n'agit ici que comme les alcalis sur les substances qui ne forment des combinaisons solubles qu'avec un excès d'acide. Ce qui le confirme, c'est que cet oxide décompose le sulfate acidule d'alumine de la même manière que le sulfate de cuivre.

L'oxide de plomb décompose aussi le sulfate de cuivre par une ébullition assez prolongée, en donnant des produits qui dépendent des dispositions qui lui sont propres. Il forme, avec l'excès d'acide sulfurique, un sel insoluble; l'oxide de cuivre en forme un autre, et rien ne reste en dissolution. Cette précipitation paroît analogue à celle que produiroit la chaux avec un phosphate acidule qui auroit pour base ou la chaux elle-même, ou un autre alcali, qui pourroit produire un phosphate insoluble. Or, j'ai fait voir que les précipitations de cette espèce n'étoient point l'effet d'une affinité élective.

Les expériences que le cit. Gay-Lussac va communiquer jetteront beaucoup de

B 2

lumière sur les causes de la précipitation mutuelle des oxides, et sur l'ordre de leur précipitation par les alcalis, et elles conduiront à des résultats intéressans pour l'analyse chimique, et pour la pratique de quelques arts.

---



## N O T E

*Sur les précipitations mutuelles des oxides  
métalliques ;*

Par J. L. G A Y - L U S S A C.

Si nous avons encore si peu de connoissances sur les précipitations mutuelles des oxides métalliques, nous ne devons en chercher la raison que dans la complication des résultats qu'elles présentent. Il suffit, en effet, d'un peu de réflexion pour sentir que l'oxidation, l'affinité, l'action réciproque des oxides, la propriété qu'ils ont de neutraliser inégalement les acides, sont autant de causes qui peuvent concourir à la production des phénomènes. Il seroit, néanmoins, très-utile de connoître l'ordre suivant lequel les oxides métalliques se précipitent de leurs dissolutions; les analyses chimiques, et sur-tout la purification des sels métalliques, pourroient en devenir beaucoup plus faciles. C'est dans cette intention que j'ai fait quelques expériences; et si elles ne sont pas assez nombreuses pour avoir pu me conduire à distin-

B 3

guer l'influence de chaque cause, elles feront voir, du moins, celle de quelques-unes, et serviront à rappeler l'attention sur un objet encore obscur et très-complicé.

Je vais commencer par exposer les résultats que j'ai obtenus; je chercherai ensuite à en déterminer les causes.

Ayant pris une dissolution de muriate vert de fer, je lui ai ajouté un peu de muriate rouge du même métal, et j'ai versé dans le mélange de la potasse, au moins en quantité suffisante pour décomposer séparément tout le muriate rouge. Les premières portions d'alcali laissoient, après l'agitation, un précipité de fer très-oxidé sans mélange d'oxide noir; mais en ajoutant de plus en plus de l'alcali, il finissoit par être composé des deux oxides. La liqueur filtrée alors étoit parfaitement limpide et ne donnoit plus de bleu avec les prussiates, ni de noir avec l'acide gallique; ce qui prouve que le fer très-oxidé en avoit été précipité. En faisant l'expérience inverse, c'est-à-dire, en mettant un peu de muriate vert de fer, dans beaucoup de muriate rouge, et précipitant par l'alcali, l'oxide noir se maintenoit en dissolution jusqu'à la fin, et il n'étoit précipité que lorsque tout l'oxide

rouge l'avoit été. Il résulte donc de là que l'oxide noir de fer précipite l'oxide rouge, et qu'il est, par conséquent, très-facile d'avoir des dissolutions vertes de fer sans oxide rouge.

Dans une dissolution de sulfate de zinc du commerce, que l'on sait contenir beaucoup de fer, j'ai versé un peu de potasse pour y faire naître un précipité, et j'ai agité et fait chauffer le mélange. En examinant le précipité, j'y ai trouvé de l'oxide de zinc, et un peu de fer très-oxidé, et cependant la liqueur contenoit encore beaucoup de fer, mais qui y étoit au minimum d'oxidation: de nouvel alcali ne séparoit que de l'oxide de zinc. La liqueur filtrée, je l'ai divisée en deux portions, j'ai versé dans l'une, de l'acide muriatique oxigéné, et j'ai fait bouillir l'autre avec un peu d'acide nitrique. De la potasse versée alors dans les deux liqueurs en a séparé tout le fer, de sorte qu'il est resté du sulfate de zinc très-pur, contenant seulement un peu de sulfate de potasse, qu'il est facile d'éviter en employant, pour séparer le fer, de l'oxide de zinc récemment précipité et bien lavé. En faisant les mêmes expériences sur les autres dissolutions de zinc,

j'ai trouvé constamment que l'oxide de zinc précipitoit l'oxide rouge de fer, et qu'il étoit, au contraire, précipité par l'oxide noir.

On peut avoir directement une dissolution de zinc par l'acide nitrique, assez pure, en le dissolvant très-rapidement : l'oxide de fer très-oxidé se précipite en grande partie; et ce qui peut en rester en dissolution, demandant un grand excès d'acide, il peut se dissoudre de nouveau zinc qui le précipite. Mais si la dissolution a été faite lentement, elle retient beaucoup de fer qui étant peu oxidé s'y maintient très-fortement.

On sent bien que dans toutes les expériences de ce genre, le précipité doit être composé d'un ou de deux oxides, suivant la quantité d'alcali employée; mais pour bien voir ce qui se passe, il vaut mieux ne verser dans la dissolution métallique, que très-peu d'alcali, le précipité n'étant alors composé que d'un seul oxide.

En suivant toujours les mêmes procédés, j'ai trouvé que lorsque le fer est très-oxidé, il est précipité par l'oxide de cuivre, et que l'inverse a lieu lorsqu'il l'est très-peu. Il se présente ici deux conséquences

très-importantes, parce qu'elles peuvent avoir de fréquentes applications dans les arts; la première, que l'on peut séparer tout le fer d'une dissolution de cuivre; la seconde, que l'on peut enlever tout le cuivre que contient une dissolution verte de fer.

On prépare plusieurs couleurs avec le sulfate de cuivre, mais le fer qu'il contient toujours, et qu'on n'a pu encore parvenir à en séparer complètement, en altère la nuance. Si, pour remplir ce dernier objet, on oxide fortement le fer, par le moyen de l'acide nitrique, ou mieux, de l'acide muriatique oxigéné, on le précipitera entièrement du sulfate de cuivre; en y versant de la potasse en quantité suffisante, et en chauffant et agitant bien la liqueur.

On emploie aussi souvent dans les arts le sulfate vert de fer, et dans plusieurs on desire qu'il ne retienne pas du tout de cuivre. Le fer a bien la propriété de le séparer, mais il paroît qu'il ne le fait que très-imparfaitement et avec beaucoup de tems. Il sera, sans doute, plus avantageux d'employer la potasse, et d'en verser un peu dans le sulfate vert: le précipité

d'oxide noir de fer rentrera bientôt en dissolution par l'agitation, et il précipitera à-la-fois l'oxide de cuivre et l'oxide rouge de fer, s'il s'en trouve dans le sulfate vert.

J'observerai à cette occasion que m'étant servi d'ammoniaque pour découvrir le cuivre dans le sulfate vert, j'ai remarqué qu'en y mettant un excès d'alcali, il dissolvoit très-abondamment l'oxide de fer, tandis qu'on sait que dans les mêmes circonstances, il ne dissout point le fer très-oxidé. La dissolution laissée à l'air se décompose; l'ammoniaque s'échappe, et il se forme à la surface de la liqueur une croûte noire, qui, bientôt, la défend du contact de l'air. Dans les analyses on se sert souvent de l'ammoniaque pour séparer le fer, mais ce moyen ne seroit bon qu'autant qu'on l'auroit avant fortement oxidé. C'est ce qui me fait croire que cette circonstance aura empêché Bergman de séparer le fer du nikel par le moyen de l'ammoniaque; car il avoit trouvé que sa dissolution renfermoit les oxides des deux métaux, et cela ne pouvoit provenir que de ce que le fer n'avoit pas été assez oxidé.

J'ai encore reconnu, par les mêmes moyens, que l'oxide du muriate oxigéné

de mercure précipite avec la plus grande facilité l'oxide rouge de fer, et ceux de zinc et de cuivre, de leur dissolution muriatique.

Ayant dissous une pièce d'argent, dans l'acide nitrique, j'ai obtenu une liqueur bleue composée de cuivre et d'argent. Un peu de potasse versé dans la dissolution y a formé un précipité floconneux, composé, en grande partie, d'oxide d'argent, parce que la précipitation se fait là où on verse de l'alcali; mais, peu-à-peu, ce précipité s'est couvert d'oxide de cuivre, et, par l'agitation, il a été remplacé en peu de tems par ce dernier. De nouvel alcali m'ayant donné un précipité d'oxide d'argent qui ne s'est pas redissous, j'ai filtré et j'ai obtenu une liqueur parfaitement incolore qui ne contenoit plus de cuivre. Si l'on veut éviter la potasse dans la dissolution, on peut décomposer séparément une partie du nitrate d'argent impur, et se servir du précipité bien lavé pour séparer le cuivre de l'autre partie. Ce moyen simple de séparer le cuivre de la dissolution d'argent peut être très-utile dans les laboratoires, et même dans les travaux en grand.

L'oxide d'argent décompose aussi le nitrate de zinc ; et l'oxide de manganèse le muriate de cuivre.

Dans tout ce qui précède, j'ai supposé, pour abrégé, que les précipités étoient des oxides purs, mais je suis loin de le croire, et je les regarde, au contraire, presque tous, comme de vrais sels. Le cuivre, par exemple, a toujours été précipité en vert-bleuâtre, quoique cette nuance ait varié avec les oxides qui l'avoient précipité, et il est bien prouvé maintenant, par les expériences de Proust et de Berthollet fils, que les oxides verts et bleus de cuivre retiennent de l'acide.

Voilà les faits tels que je les ai observés, et sur lesquels, seuls, je vais faire quelques réflexions. Quoiqu'ils soient trop peu nombreux pour avoir pu saisir toutes les circonstances qui ont concouru à les produire, leur examen nous en fera cependant découvrir quelques-unes.

Si nous portons, en effet, notre attention sur l'acidité des différens sels dont nous venons de parler, nous verrons :

1<sup>o</sup>. Que le fer peu oxidé, et le mercure très-oxidé qui précipitent l'oxide rouge de fer, l'oxide de zinc, et celui de cuivre,



s'approchent plus de la neutralisation , que ces derniers.

2°. Que le zinc et le manganèse qui précipitent le cuivre , neutralisent mieux les acides que lui (1).

3°. Que l'oxide d'argent qui précipite ceux de zinc et de cuivre , neutralise mieux les acides qu'eux.

Si , d'ailleurs , nous faisons attention que l'alumine , dont les dissolutions sont très-acides , est précipitée par plusieurs oxides métalliques qui neutralisent mieux les acides qu'elle ; que , d'après les expériences du cit. Vauquelin , la glucine décompose les sels alumineux , et que ses dissolutions sont plus neutres que celles de l'alumine , quoiqu'elles ne le soient pas entièrement ; qu'enfin la magnésie qui neutralise bien les acides , précipite les terres précédentes , et un très-grand nombre d'oxides , pour ne pas dire tous , de leurs dissolutions , on ne

---

(1) Par neutraliser plus ou moins les acides , j'entends la propriété qu'ont les oxides métalliques et quelques terres , telles que la glucine et l'alumine , de s'approcher plus ou moins , dans leurs combinaisons avec les acides , du terme de la neutralisation.

pourra s'empêcher de convenir que si la propriété qu'ont les oxides métalliques et plusieurs terres de neutraliser inégalement les acides, n'est pas la seule cause des décompositions que j'ai rapportées, elle est au moins une des principales.

Nous pouvons aussi conclure des mêmes expériences que les métaux qui ont une grande ou foible affinité pour l'oxigène, ne jouissent d'aucune propriété particulière relativement à leurs précipitations mutuelles ; car nous voyons que le fer très-oxidé est précipité par un grand nombre d'oxides qu'il précipite lorsqu'il l'est moins, et qu'il y a plusieurs oxides qui contiennent moins d'oxigène que celui de zinc qui précipitent ce dernier, tandis qu'il y en a d'autres qui sont précipités par lui.

On exclut donc par là l'affinité des différens métaux pour l'oxigène, comme cause des précipitations mutuelles de leurs oxides ; mais, dans le même métal, l'oxidation plus ou moins grande peut-elle faire varier l'affinité de l'oxide pour les acides ? C'est le sentiment qu'a émis le cit. Berthollet dans sa statique chimique, et il l'a fondé sur plusieurs faits dans lesquels le métal, en perdant un peu

de son oxigène par un moyen quelconque, forme un autre sel avec moins d'acide. Tel est ce qui arrive avec le muriate oxigéné de mercure qui, exposé à la lumière, ou mis en contact avec du fer, se change en muriate blanc en abandonnant de l'acide. Quoique ces faits, et d'autres semblables, puissent recevoir une interprétation différente, d'autres considérations, que je n'expose pas ici parce qu'elles m'entraîneroient trop loin, me font partager le sentiment du cit. Berthollet; mais je ne crois pas que cette cause puisse avoir de grands effets, étant fortement combattue par l'acidité dont jouissent presque toutes les dissolutions métalliques, et par l'insolubilité des oxides. Ainsi, quoiqu'il me paroisse que le fer peu oxidé a plus d'affinité pour l'acide muriatique que le fer très-oxidé, j'attribuerois la précipitation de ce dernier par le premier plutôt au grand excès d'acide que demande sa dissolution, qu'à sa plus foible affinité.

Par les mêmes raisons, je ne crois pas non plus que l'affinité des différens oxides pour les acides, affinité que je mesure, avec le cit. Berthollet, par les capacités de saturation, puisse être regardée comme cause de leurs précipitations mutuelles.

Il y a, au reste, une considération assez importante à faire, et qui doit entrer dans l'explication des précipitations mutuelles des oxides : c'est que, dans le cas où on fait un précipité dans une dissolution métallique par le moyen d'un alcali, ce précipité retient de l'acide qui peut favoriser sa dissolution ; de sorte qu'un oxide qui retiendrait beaucoup d'acide se dissoudrait plus facilement que celui qui en retiendrait moins. Il pourroit bien en être ainsi pour le fer qui, lorsqu'il est précipité d'une dissolution verte, retient beaucoup plus d'acide que lorsqu'il est précipité d'une dissolution rouge, et qui se dissout beaucoup mieux dans les acides, dans le premier cas, que dans le second. On ne peut cependant regarder cette plus facile dissolution comme une cause des précipitations mutuelles des oxides métalliques ; elle peut bien les favoriser, mais non les déterminer. Nous voyons, en effet, que l'oxide de cuivre, qui retient beaucoup d'acide, est néanmoins précipité par l'oxide d'argent, qui n'en retient pas sensiblement, lorsqu'on les précipite de leur dissolution nitrique par la potasse.

CONCLUSION.

## C O N C L U S I O N.

Les oxides métalliques peuvent se précipiter mutuellement de leurs dissolutions. Plusieurs causes peuvent y contribuer, mais on doit ranger au nombre des principales la propriété qu'ils ont de neutraliser inégalement les acides.

Cette propriété nous a fourni le moyen  
1°. de débarrasser une dissolution verte de fer de l'oxide rouge qu'elle peut contenir;  
2°. de séparer du sulfate de zinc et de celui de cuivre le fer qu'ils renferment toujours;  
3°. d'avoir un sulfate vert de fer, exempt de cuivre;  
4°. de séparer facilement le cuivre de la dissolution d'argent. Il est facile d'accumuler ces applications en les étendant à un plus grand nombre de substances. Ainsi les oxides de cobalt et de nikel ne neutralisant pas également les acides, celui des deux qui neutralise le mieux pourra précipiter l'autre et rester seul en dissolution. Ainsi, encore, la glucine neutralisant beaucoup mieux les acides que le fer très-oxidé, il sera facile de séparer ce métal de ses dissolutions, en commençant par l'oxider fortement, et en faisant

*Tome XLIX.*

C

ensuite un précipité dans une partie de la dissolution, pour s'en servir, après l'avoir bien lavé, pour précipiter le fer de l'autre partie.

L'affinité plus ou moins grande des métaux pour l'oxigène ne leur donne aucune propriété particulière, relativement à la précipitation mutuelle de leurs oxides.

L'oxidation fait varier l'affinité ou la capacité de saturation des oxides pour les acides; cependant les résultats ne sont sensibles qu'autant qu'elle produit un changement de neutralisation, et dans ce cas ils peuvent être attribués à cette dernière cause.

L'affinité des oxides pour les acides peut bien contribuer à leurs précipitations mutuelles, mais ses effets sont très bornés.

Il paroît donc, en général, toutes les circonstances restant d'ailleurs les mêmes, que les substances qui, neutralisent mieux les acides que d'autres, peuvent précipiter ces dernières de leurs dissolutions.

Je rappelle, en finissant, que c'est sur les faits seuls que j'ai rapportés que j'ai

établi mes raisonnemens, et que je n'ai pas eu pour but dans cette note de parler des précipitations par les métaux, ni de celles qui sont dues à l'action réciproque des oxides, ou à celle de ces derniers et des alcalis.

---

---

*Sur un nouvel acide végétal découvert  
par M. Klaproth.*

ON trouve, dans le n<sup>o</sup>. 13 du Journal de Van-Mons, une traduction d'un mémoire de Klaproth, inséré dans le 55<sup>e</sup>. cahier du Journal de Scherer, et qui a pour objet de faire connoître la nature d'une substance saline observée et recueillie dans le jardin botanique de Palerme, par M. Tompson, sur l'écorce du murier blanc (*morus alba*). Nous allons présenter une analyse succincte de ce travail.

Cette matière étoit d'une couleur brune-noirâtre; elle recouvroit et même pénéroit l'écorce. Son goût étoit assez semblable à celui de l'acide succinique. Sur les charbons elle se boursouffloit légèrement, et se brûloit en laissant un résidu terreux. 1000 parties d'eau dissolvoient 35 parties de ce sel à chaud, et 15 à froid. Par l'évaporation, elle donnoit des cristaux aiguillés réunis en rayons et d'une couleur de bois pâle.

La baryte ne formoit aucun précipité dans la dissolution de ce sel.



Les carbonates alcalins y occasionnoient un dépôt brun qui, par la calcination, passoit au blanc et se dissolvoit ensuite avec effervescence dans l'acide nitrique. Les acides sulfurique et oxalique occasionnoient, dans la dissolution nitrique, des précipités qui indiquoient la présence de la chaux.

L'acétite de plomb y formoit un précipité insoluble réductible sur les charbons ardents.

Le nitrate d'argent, des paillettes brunes, brillantes et légères.

Le nitrate de mercure, des flocons blancs.

Ces expériences firent conclure à M. Klaproth, que le sel recueilli sur l'écorce du murier étoit composé de chaux et d'un acide végétal particulier.

En décomposant ce sel par le carbonate d'ammoniaque, M. Klaproth obtint un dépôt de carbonate de chaux. La liqueur surnageante donna, après une évaporation convenable, de longs prismes étroits; l'eau même de ces cristaux précipitoit les dissolutions nitriques de cuivre en vert, de cobalt en rouge-pâle, d'urine en jaune, de

fer en brun, de mercure, d'argent et de plomb en brun. Le même liquide troublait légèrement l'eau et l'acétite de baryte, les muriates d'étain et d'or, et le nitrate de nikel, mais ces précipitations pouvoient être, selon l'auteur, plutôt l'effet de l'attractif qui adhéroît à l'acide, que d'une combinaison de chimie avec les dissolutions métalliques.

Pour obtenir l'acide pur, M. Klaproth employa le précipité obtenu du mélange de la dissolution du sel calcaire et de l'acétite de plomb. Ce précipité fut ensuite décomposé par l'acide sulfurique étendu d'eau. Les proportions employées furent 45 grains de précipité, et 24 grains d'acide étendu d'un gros d'eau. Le sulfate de plomb fut séparé par le filtre. Le liquide évaporé donna, par la cristallisation, 34 grains d'acide en aiguilles fines de couleur de bois pâle.

Le sel calcaire naturel fut aussi décomposé directement par l'acide sulfurique. Le résultat fut le même. On employa 30 grains de sel, et 12 d'acide sulfurique.

Les propriétés de ce nouvel acide sont d'avoir une saveur très-marquée d'acide succinique, de rester à l'air sans éprouver

de changement, de se dissoudre facilement dans l'eau et dans l'alcool, et de ne pas précipiter les dissolutions métalliques. Distillé, il ne paroît qu'en partie décomposé; une portion est détruite, et l'autre se sublime. On peut employer ce moyen pour le séparer de la partie extractive à laquelle il tient trop fortement pour pouvoir en être débarrassé par la voie humide.

M. Klaproth propose de le nommer acide moronilique, et ses combinaisons salines, moronitates.

## OBSERVATIONS

*Sur la possibilité de recueillir une certaine quantité d'acide succinique pendant la fabrication du vernis au karabé, sans rien diminuer des propriétés de ce vernis ;*

Par PLANCHE, membre de la Société des pharmaciens de Paris.

AYANT eu occasion d'assister, il y a peu de tems, à la fabrication en grand du vernis au karabé, je remarquai que pendant l'opération, et jusqu'à ce que cette substance chauffée eut acquis le degré de fluidité convenable, il s'en dégageoit beaucoup d'acide succinique.

Il n'est aucun artiste qui, comme moi, n'ait été à même de faire cette remarque ; mais soit qu'il ait méconnu la véritable nature de ce sel et ses propriétés, soit qu'il l'ait regardé comme essentiellement inhérent à la qualité du vernis, aucun, jusqu'à ce jour n'a tenté, au moins que je sache, d'en tirer un parti plus avan-

tageux. On seroit dans l'erreur, cependant, si l'on inféroit de ce qui vient d'être dit, que le bon vernis doit être exempt d'acide succinique. Il est au contraire très-probable qu'au moment où l'on ajoute l'huile siccative et l'essence de thé-rébentine, qui doivent augmenter la fluidité du karabé, cette matière peut encore en fournir et même assez abondamment.

. Je m'écarterois du véritable but que je me suis proposé dans cette notice, en rapportant ici les divers procédés mis en usage pour la préparation de ce vernis. Je dirai seulement que cette opération se faisant le plus communément avec le contact de l'air et à feu nud, dans des vaisseaux de terre vernissée, dont l'orifice a depuis quatre jusqu'à cinq pouces de diamètre; lorsque la matière est suffisamment pénétrée par le calorique, une partie de l'acide succinique devenue libre s'exhale en perte dans l'atmosphère, tandis qu'une assez grande quantité vient se fixer aux parois du matras consacré à cet usage sous la forme d'aiguilles très-déliées et assez blanches pour n'avoir besoin d'aucune purification (1).

---

(1) L'acide qu'on obtient par une première opéra-

Chaque matras contenant 24 onces de karabé ( dose commune ), peut fournir de 80 à 90 grains d'acide, sans diminuer aucunement la qualité du vernis (1). Il est bon d'observer aussi qu'on doit saisir le moment où se dégage l'acide succinique, pour le séparer, ce qui a lieu peu de tems avant l'addition de l'huile oxigénée ou siccative. Si l'on différoit cette opération on perdrait la plus grande partie de ce produit: En effet, le mouvement qu'on est obligé d'imprimer à la spatule, pour opérer le mélange de l'huile avec le succin, détache beaucoup de sel volatil. On doit aussi perdre tout espoir d'en retirer lorsqu'on a ajouté l'essence de thérébentine, attendu

---

tion, est en effet assez pur lorsque le vase est neuf, mais il se colore davantage dans les opérations subséquentes. On peut avoir recours aux procédés de purification indiqués par Pott. Les artistes qui font usage de matras de cuivre y trouveront de l'avantage; ces vases étant plus faciles à nettoyer fourniront constamment le même produit.

(1) Je me suis assuré de ce fait par plusieurs expériences exécutées tant dans mon laboratoire, que dans les laboratoires de M. Tonnelier, peintre en équipages, très-versé dans cette partie.

que cette huile vaporisée par la chaleur du mélange qui, quelquefois, se tuméfie au point de sortir des vaisseaux, fait disparaître entièrement l'acide succinique.

Quelque minutieux que puissent paroître les moyens que j'ai employés pour retirer ainsi l'acide succinique, je n'ai pas cru devoir me dispenser de les décrire. J'imaginai d'abord de l'enlever avec une carte. Ce procédé réussit assez bien, mais on est exposé à se brûler, dans le cas où par défaut d'attention on atteindroit la matière. Je me suis servi avec plus d'avantage d'une cuiller de fer étamé, dont la figure se trouve à la planche relative. Cette cuiller ne diffère des autres que par la forme de son bassin qui doit être demi-circulaire, peu concave, et proportionné à la grandeur du vaisseau. Cette pièce est terminée postérieurement par une plaque de fer mince, qui, excédant ses bords de quelques lignes, représente une sorte de collet d'où s'élève à angle droit un manche de même matière, de 15 pouces de longueur. La forme de cette cuiller nous a paru la plus convenable, 1<sup>o</sup>. parce qu'en l'appliquant juste contre les parois du vaisseau, elle empêche le sel qui s'en détache en enlevant l'ins-

trument de se mêler au karabé fondu ;  
2<sup>o</sup>. parce qu'elle offre à l'artiste les moyens  
d'opérer sans être autant incommodé par  
les vapeurs que dégage la matière.

Il résulte de ce qui précède, que les  
artistes, s'occupant de la préparation du  
vernis au karabé, pourront désormais, sans  
rien changer, ni à l'appareil ordinaire, ni  
à leur manipulation, nous fournir une assez  
grande quantité d'acide succinique, qui,  
borné jusqu'ici au seul usage médical, peut  
devenir avant peu utile dans d'autres arts.  
Déjà quelques essais donnent lieu d'espérer  
que sa solution alcoolique pourra servir à  
imiter la couleur de certains bois précieux.

---



---

*Du doubleur d'électricité.*

Par les cit. DESORMES et HACHETTE.

Présenté à l'Institut national, le 8 brumaire an 12.

LE doubleur d'électricité a été inventé par Bennet ; la description de cet instrument se trouve dans un ouvrage anglais, imprimé à Derby, en 1789, sous le titre de *New experiments on electricity, etc.*

Le doubleur, successivement perfectionné par Darwin, Nicholson, fixa peu l'attention des physiciens, jusqu'à l'époque où Read publia, dans les Transactions philosophiques de 1794, une suite d'expériences très-curieuses sur l'électricité des airs qui avoient servi à la respiration des animaux. Ce travail ne fut connu en France qu'en 1796 ; les rédacteurs de la Bibliothèque britannique publièrent cette année l'analyse de l'ouvrage de Read ayant pour titre : *A summary view of the spontaneous electricity of the earth and atmosphere, etc.* Cette analyse comprend la description du doubleur, qui a été réimprimée dans les

Annales de chimie, en décembre 1797, et d'après laquelle on en exécuta, à Paris, deux ou trois, dont un se trouve encore à l'Ecole de médecine; celui-ci fut prêté à l'Ecole polytechnique, et nous en étant servis pour répéter les premières expériences de Bennet et Volta, sur l'électricité des métaux en contact, nous lui avons reconnu plusieurs défauts que nous avons tâché d'éviter dans celui que nous venons de faire construire pour l'Ecole polytechnique.

La théorie de cet instrument, que nous avons déjà exposée dans le cahier des Annales de chimie (frim. an 12), est fondée sur les influences électriques; son objet est d'augmenter à l'aide d'un disque circulaire mobile, la quantité d'électricité contenue dans deux autres disques semblables et supposés fixes; pour produire cet effet, on fait prendre successivement aux disques deux positions; dans la première, on donne au disque mobile une électricité contraire à celle de chacun des deux disques fixes, et d'une plus grande intensité; dans la deuxième, l'électricité d'un des disques fixes, sans changer de nature, prend un peu d'accroissement. Il résulte de ces accrois-

semens successifs, une augmentation d'électricité qui se manifeste d'abord par la divergence des fils ou feuilles d'un électromètre, et bientôt après par l'étincelle.

Pour indiquer l'électricité d'un des disques fixes, nous le faisons communiquer avec un électromètre à feuilles d'or, renfermé suivant l'usage dans un bocal de verre; les électromètres du doubleur de Read étant formés par des fils attachés aux disques mêmes, indiquent l'électricité d'une manière incertaine, parce qu'ils sont dans un air agité, et que d'ailleurs ils partagent le mouvement de la machine entière qui a peu de stabilité; un des avantages de la nouvelle construction, est d'éviter tous les mouvemens qui ne sont pas nécessaires au jeu de la machine; les deux tourillons qui portent l'axe de rotation du disque mobile, sont disposés de manière qu'on peut approcher à volonté, ou éloigner de quelques millimètres le disque mobile des deux disques fixes; ces tourillons n'ont aucune communication avec les disques, et par cette nouvelle disposition, nous avons écarté le soupçon d'augmentation d'électricité par le frottement des parties mobiles, qui dans le doubleur de Read, communiquent avec les disques.

*Explication des figures construites d'après  
l'échelle d'un décimètre pour mètre.*

Les mêmes parties sont marquées des mêmes lettres dans les trois projections, fig. 1, 2 et 3.

1°. A B C D (fig. 1), C' D' (fig. 2), A' C' (fig. 3), table en bois peint.

2°. E E', e e' (fig. 1 et 2), E E' e e' (fig. 3), supports verticaux et cylindriques en verre ou en cuivre.

3°. (fig. 1 et 2) F F', axe en verre qui tourne sur des tourillons soutenus par les montans E E', e e'.

4°. L (fig. 1), L' (fig. 2), anneau de cuivre fixé à l'axe en verre, dans lequel est assemblé un cylindre de verre, portant à son extrémité le disque mobile K K' (fig. 1 et 2).

5°. H H', h h' (fig. 1), H H', h h' (fig. 3), supports verticaux en verre, portant à leurs extrémités des vis en cuivre dans lesquelles s'assemblent les disques fixes H et h (fig. 1).

6°. M N N' (fig. 1 et 2), anneau en cuivre, fixé à l'axe de rotation, d'où s'élèvent

lèvent, quatre baguettes de cuivre dans chacune desquelles on retient, au moyen d'une vis, un petit fil de laiton. Ces fils servent à établir la communication des disques fixes entre eux, et à mettre en contact avec le réservoir commun, un des disques fixes, par exemple h (fig. 3).

7°. o o' (fig. 1 et 2), tige en cuivre, fixée à la table et communiquant au réservoir commun.

p p', autre tige en cuivre, qui porte à son extrémité un petit fil de laiton, et qui communique aussi avec le réservoir commun.

8°. r, r', r'' (fig. 1, 2 et 3), gros fils de cuivre entrant à vis dans les disques fixes et servant à faire communiquer ces disques avec les petits fils dont il a été parlé plus haut à l'article 6.

9°. Fig. 4. Cette figure représente, sur l'échelle de 2 décimètres pour mètre, la manivelle adaptée à l'axe de verre, et le mécanisme par lequel on peut approcher ou éloigner le disque mobile K K' des disques fixes H, h (fig. 1 et 3).

*Indication du jeu de la machine, d'après laquelle on placera convenablement les fils de communication soit des disques entre eux, ou des disques avec le réservoir commun.*

Le dessin représente le doubleur lorsque la manivelle de l'axe est dans la partie la plus élevée; en tournant cette manivelle, le disque mobile arrive dans la première position; alors une des faces circulaires de ce disque  $K K'$  (fig. 1.), est en regard du disque fixe  $H$ ; dans le même instant, la deuxième face circulaire du disque mobile communique au réservoir commun, en touchant un fil métallique placé à l'extrémité de la tige  $p p'$ , et les disques fixes  $H, h$  communiquent entre eux par deux petits fils de laiton attachés à l'anneau  $M$ .

Il faut avoir grand soin que la seconde communication, c'est-à-dire, celle des disques fixes entre eux, ait lieu avant la communication du disque mobile avec le réservoir commun.

En continuant à tourner la manivelle, le disque mobile arrive dans sa deuxième position; alors il est isolé et en regard

d'une des faces circulaires du disque fixe h dont elle n'est séparée que par une mince couche d'air ; et en même tems la deuxième face circulaire de ce disque fixe touche un fil de laiton placé à l'extrémité de la verge o o', et par là communique au réservoir commun.

Dans toute position du disque mobile, autre que les deux que nous venons d'indiquer, il ne doit y avoir aucune communication soit des disques entre eux ou des disques avec le réservoir commun (1).

*Expérience qui prouve que le doubleur est une source d'électricité positive et négative, même lorsqu'il est isolé du réservoir commun.*

On sait qu'en faisant agir le doubleur dans l'air, les disques s'électrisent, lors même qu'ils n'ont aucune communication avec un corps électrisé ; mais pour produire cet effet, on regardoit comme condition essentielle que les disques communiquassent

(1) On a représenté les tiges de cuivre p p, o o (fig. 1.) hors du lieu qu'elles occupent réellement, afin d'éviter la confusion des lignes dans le dessin, mais il sera facile de trouver la place qui leur convient le mieux.

avec le réservoir commun, et on construit le doubleur de manière que cette condition soit remplie. L'expérience que nous allons rapporter prouvera que cette communication des disques avec le réservoir commun n'est pas essentielle et qu'il en est du doubleur comme de la pile électrique. Dans un mémoire sur la pile, qui a été lu en fructidor an 10, nous avons fait voir que la pile isolée et la machine de Nairn, fournissent, au moyen du condensateur, autant d'électricité que si elles communiquoient avec le réservoir commun. Sur la machine de Nairn, on nous a observé que pareil fait avoit été observé par Francklin. Il est vrai que Francklin voulant prouver que la bouteille de Leyde ne contient ni plus ni moins de fluide électrique, lorsqu'elle est chargée que lorsqu'elle est déchargée, a fait usage d'une machine électrique isolée : cette expérience qu'on répète dans le cours de M. Charles, nous étoit connue, mais le but que nous nous étions proposé étoit différent, et Francklin ne pensoit pas qu'une machine de Nairn, isolée, pût fournir indéfiniment du fluide électrique, puisqu'il dit dans la même lettre, où il rapporte son expérience : *Isolez la machine, et vous*



*ne pourrez tirer du premier conducteur que peu d'étincelles, qui seront tout ce que le coussin en pourra donner.*

Ce doubleur présente un nouvel exemple d'une machine isolée du réservoir commun, qui fournit indéfiniment du fluide électrique. Pour qu'il produise cet effet, voici le changement qu'il faut faire à l'appareil qui a été décrit : on a vu, d'après la description, que les disques communiquoient au réservoir commun au moyen de fils qui viennent frapper deux autres fils métalliques marqués ( fig. 1 et 2. ) p p', o o' : qu'on supprime ces deux fils et qu'on leur substitue un fil unique isolé, dont les extrémités soient placées comme celles des premiers p p', o o'; après ce changement, le doubleur étant mis en action, il donnera à-la-fois les deux espèces d'électricité, et en très-peu de terns, l'étincelle se manifesterà entre les disques qui en sont chargés; on dépouillera successivement et autant de fois qu'on voudra, le disque mobile ou l'un des disques fixes, de son électricité, et quelques révolutions suffiront pour les rétablir dans l'état primitif.

Cette faculté qu'a le doubleur de fournir l'électricité, en ne communiquant qu'avec

l'air, s'accroît à mesure qu'on augmente les diamètres des disques et leur distance; elle devient même un obstacle pour reconnoître l'espèce d'électricité communiquée aux disques fixes ou au disque mobile; si cette dernière électricité est foible, l'électricité de sa source naturelle domine et dissimule ou absorbe entièrement la première.

En donnant aux disques des dimensions égales à celles des plateaux en verre des machines électriques ordinaires, ce qui seroit facile en couvrant de feuilles métalliques des assemblages en bois, il est probable qu'on auroit une machine qui, en très-peu de tems, donneroit de fortes étincelles; mais lorsqu'on veut se servir du doubleur pour reconnoître l'espèce d'électricité communiquée aux disques, il faut, lorsqu'elle est très-foible, que les disques du doubleur aient de petites dimensions, et l'instrument devient alors extrêmement simple et facile à transporter.

---

Le cit. Dumoutiez, ingénieur en instrumens de mathématiques, rue du Jardinnet, construit le doubleur d'électricité, d'après la description qu'on vient d'en donner.

---

E X T R A I T  
DES JOURNAUX ALLEMANDS;

Par le cit. BOUILLON-LAGRANGE.

*Gegenstande der chymie, etc., par Richter.*  
*Onzième cahier. Breslaw, 1802.*

Ce cahier contient :

- 1<sup>o</sup>. *Procédé pour obtenir la glucine très-pure, suivi d'expériences pour déterminer la quantité de glucine nécessaire à la saturation des acides.*
- 2<sup>o</sup>. *Des expériences qui établissent les caractères qui distinguent l'agustine de toutes les terres connues.*
- 3<sup>o</sup>. *Analyse d'une serpentine dans laquelle l'auteur a trouvé de l'oxide de chrome.*

Le procédé de l'auteur pour obtenir cet oxide consiste à faire bouillir quatre livres de serpentine porphyrisée avec le même poids d'acide sulfurique étendu d'eau, et à évaporer la liqueur jusqu'à siccité ; à

D 4

dissoudre le produit de l'évaporation dans l'eau, et à saturer, par le carbonate de potasse; on obtient alors un précipité floconneux d'un vert foncé.

La liqueur filtrée laisse un précipité du poids de 10 onces 2 gros.

Si l'on mêle à ce précipité 15 onces de nitrate de potasse, et que l'on pousse au feu dans un creuset, la masse se fond; épuisée par l'eau, et décantée, la liqueur prend une couleur jaune. En versant dans cette liqueur du nitrate d'argent, il se forme un précipité d'un rouge - carmin très-vif. L'acide muriatique chaud change sa couleur en blanc; ce muriate d'argent peut être ramené à l'état métallique.

On fait ensuite évaporer la liqueur surnageante jusqu'à consistance de sirop, et l'on ajoute la même quantité d'acide muriatique concentré, mêlé avec son poids d'alcool; on évapore la liqueur, et l'on sature l'excès d'acide par du carbonate de potasse, qui y produit un précipité azuré floconneux, pesant 4 gros 10 grains. C'est l'oxide chromique très-oxidé de M. Richter.

*4°. Manière de priver le prussiate de potasse du fer qu'il contient.*

L'auteur fait subir à ce sel une fusion rouge, le dissout ensuite et le fait cristalliser.

L'eau mère paroît, suivant lui, contenir du phosphate de soude.

M. Richter conclut des expériences qu'il a faites :

1°. Que l'acide prussique se forme pendant que l'on fait rougir le mélange du sang et de la potasse.

2°. Que l'affinité de l'acide prussique avec la potasse est plus forte à sec, à une haute température, qu'elle ne l'est à une basse température.

3°. Que le meilleur moyen de séparer le fer, est de faire rougir le prussiate.

4°. Que le prussiate de fer est le seul des prussiates métalliques qui puisse supporter une chaleur incandescente, sans être décomposé.

5°. Qu'il n'est pas encore bien prouvé si l'acide phosphorique ne se trouve pas parmi les parties constituantes de l'acide prussique; la synthèse par l'ammoniaque

et le charbon n'a pas encore démontré le contraire.

6°. Que l'oxide de fer a plus d'attraction pour le charbon , qu'il n'en a pour le prussiate de potasse, d'où l'auteur explique pourquoi le fer contenu dans le sang reste plutôt avec le charbon durant une forte chaleur, qu'avec le prussiate.

5°. *Préparation d'un acide gallique pur : ordre d'affinité de cet acide avec le fer.*

Une livre et demie de noix de galle mise en macération avec de l'eau froide, l'espace de 24 heures, et à deux reprises, filtrée et évaporée à une très-douce chaleur jusqu'à consistance de sirop, laissée ensuite à une évaporation spontanée, donne, au bout de trois jours, une masse solide transparente

On pulvérise cette masse et l'on verse dessus trois fois son poids d'alcool pur, et on laisse quelques jours en macération; on décante et l'on distille jusqu'à ce que l'on ait retiré environ le huitième de la liqueur, alors on obtient des cristaux par refroidissement. On ajoute ensuite, à la masse cristallisée, 16 parties d'eau; on filtre et l'on évapore, et l'on obtient des cristaux

volumineux très-blancs ; une livre de noix de galle peut donner une demi-once de ces cristaux.

L'auteur conclut de ses expériences :

1°. Que l'acide gallique pur n'enlève point le fer à l'acide sulfurique , et que l'on ne peut obtenir cette décomposition que par l'effet d'une double affinité.

2°. Que l'acide gallique n'entre point en combinaison et ne forme pas un précipité noir avec l'oxide de fer très-oxidé ; car , aussi-tôt qu'il rencontre un oxide de fer qui vient d'être séparé d'un acide quelconque , le gallate de fer se forme.

3°. Que lorsqu'une dissolution de fer neutre se noircit par la décoction de noix de galle ; cela n'est pas dû seulement à une double attraction ; le tannin se combine avec l'acide qui avoit dissous le fer , et l'acide gallique forme une combinaison neutre avec le fer.

4°. Que lorsqu'une solution claire et neutre de sulfate de fer est noircie au moment où son mélange a lieu avec l'acide gallique , cet acide n'est pas pur.

5°. L'acide gallique étant soluble dans l'alcool , tandis que le tannin ne l'est pas , on peut , par ce moyen , séparer ces deux

substances l'une de l'autre; il est nécessaire que l'alcool soit très-rectifié.

6°. *Sur la proportion quantitative de l'or et de l'étain; si ce dernier métal est précipité par le premier.*

Il résulte des expériences citées, que si l'or est séparé de sa dissolution par un sel neutre de fer ou d'étain, et si l'on veut décomposer entièrement le muriate d'or, les masses des deux métaux précipités correspondent dans les rapports de la quantité à leurs neutralités spécifiques; que si l'on décompose le muriate d'or neutre par une dissolution d'étain ou de fer, la quantité d'oxygène est également considérable; enfin que la proportion de l'oxidation ordinaire d'un métal et celle d'un oxide à son *maximum*, est en comparaison sur le fer et l'étain, la même, c'est-à-dire à peu-près comme 2 est à 3.

7°. *Sur l'augmentation du poids qu'acquiert l'or, lorsqu'il est changé en or fulminant.*

Ce mémoire n'est point susceptible d'extrait.



8°. *Sur la quantité d'oxygène que prend le charbon, lorsque le diamant, par sa combustion, forme de l'acide carbonique.*

Ce mémoire a été traduit par le cit. Brechtel : voyez le n°. 140 des Annales de chimie.

9°. *Description d'un nouvel aréomètre et d'une balance hydrostatique pour peser les corps secs.*

10°. *Procédé par lequel on peut réduire l'or fulminant, et reconnoître que pendant cette réduction il n'y a pas dégagement de gaz azote, mais bien du gaz nitreux.*

---

## A R C H I V E S

*De pharmacie et de physique médicale,  
par Schaub et Piepenbring, de Cassel.*

Deuxième volume, premier cahier.

*Sur les propriétés et l'usage du charbon  
végétal, par M. Schaub.*

L'auteur rapporte quelques expériences sur l'oxide de carbone faites par M. Lowitz, et indique les précautions suivantes, dans certaines expériences. 1°. Le charbon doit être réduit grossièrement en poudre et rougi dans un matras que l'on place dans un creuset entouré de sable. 2°. On doit dans quelques circonstances employer le charbon chaud pour obtenir un résultat. 3°. Il ne faut pas que les liqueurs colorées soient trop concentrées, ni trop étendues d'eau; quelquefois même on doit employer la chaleur pour réussir.

1°. L'oxide de carbone est, suivant l'auteur, employé avec avantage à clarifier une foule de liqueurs.

2°. Il lui a servi à blanchir la lessive de l'acétate de potasse qui étoit bruni par

une évaporation trop rapide, de même pour l'acide tartareux et pour diverses dissolutions de sels.

3°. A purifier quelques huiles grasses.

4°. De la viande qui étoit arrivée au plus haut degré de putréfaction, pétrie avec du charbon, perdit entièrement son odeur, et dégagoit seulement une odeur d'ammoniaque. M. Schaub a conservé dans les tems chauds, pendant six semaines, du gibier enveloppé de charbon, sans éprouver le moindre changement.

5°. Du miel dissous dans l'eau, auquel on ajoute du charbon, perd sa couleur et son odeur. On est ainsi parvenu à purifier du suc de betterave.

6°. Une dissolution de prussiate de potasse, contenant beaucoup de fer, et mise en macération avec du charbon, devint blanche et a donné de très-beaux cristaux: l'acide muriatique ajouté à la dissolution de ce sel n'a manifesté la présence du fer qu'au bout de quinze jours.

7°. L'eau-de-vie agitée avec du charbon perd son odeur, et plus sûrement si on la distille.

8°. Le résidu de l'éther sulfurique

mêlé avec le charbon devient clair et diaphane comme l'eau.

10°. De l'urine pourrie perdit en partie son odeur ; distillée sur du charbon, il s'est dégagé une quantité considérable d'ammoniaque.

11°. L'odeur des latrines diminue en y jettant du charbon.

12°. Du charbon ajouté à une dissolution de sulfure de potasse, amène une décomposition.

13°. Diverses substances ont perdu leur odeur, comme la valériane, le galbanum, le baume de Pérou, le musc, etc.

14°. Le charbon décolore la teinture de tournesol, la teinture de cochenille, etc.

15°. Enfin le tartre brut, en le faisant bouillir avec du charbon, donne des cristaux très-blancs et très-purs.

M. Hunold, médecin militaire, a ajouté quelques observations sur les propriétés du charbon dans l'économie animale. .

Ce médecin a vu le premier l'emploi du charbon à Newyork en Amérique. Il y règne très-fréquemment, et sur-tout dans la basse classe, une maladie herpétique de la peau. Contre cet exanthème, suite d'une  
très-grande

très-grande quantité de l'alcali existant dans les humeurs, qui naît de beaucoup d'alimens trop salés, il s'est servi très-souvent de charbon en poudre mêlé avec du rhum, jusqu'à consistance d'une pâte molle, il a appliqué cette masse sur les endroits malades, et les dartres se sont séchées et ont disparu très-prompement.

Le charbon uni au quinquina lui a donné un médicament très-précieux. Il s'est servi de cette poudre avec succès pour frotter les gencives scorbutiques. Le saignement de la gencive a cessé, et la mauvaise haleine s'est améliorée.

Il a administré la poudre de charbon à la dose d'un demi-gros, six fois par jour, avec le meilleur succès dans les fièvres putrides; de même, en appliquant la poudre sur les abcès malins des pieds; il traitoit par les meilleurs remèdes anti-septiques des malades qui avoient la gangrène; et malgré tous les soins, elle devint toujours plus dangereuse; il a essayé l'usage du charbon, la maladie prit un caractère plus satisfaisant.

Picpenbring assure, d'après un mémoire de M. Fea, médecin espagnol, communiqué à M. Wahl, de Copenhague, que le

quinquina (*China flarni*, *China regine*) vient du même arbre que le quinquina du Pérou et le quinquina rouge ; on le distingue par la vertu plus fébrifuge que les autres espèces. M. Fea, qui est attaché à l'expédition de Santa-Fé, a trouvé aussi un quinquina blanc.

M. Muller présente quelques idées sur la décomposition de l'alcool en contact avec la potasse caustique. La potasse pure, dit-il, absorbe facilement l'acide carbonique; rencontrant les parties constituantes de cet acide dans l'alcool, l'oxide de carbone et l'oxigène forment l'acide carbonique, qui se combine avec la potasse, l'équilibre des parties constituantes de l'alcool est par conséquent interrompu, d'où naît un acide végétal très-foible; une partie de l'acide de carbone se précipite; une autre partie se dissout dans la liqueur, d'où vient sa couleur brunâtre.

---

## JOURNAL DE PHARMACIE,

*Par Strommsdorff.*Neuvième volume; 1<sup>er</sup>. cahier.*Nouveau procédé pour préparer l'acide gallique, par M. Fiedler.*

On fait bouillir une once de noix de galle dans 16 onces d'eau réduite à 8 onces; on sépare l'acide de la matière extractive, en y mêlant autant d'alumine pure qu'on en obtient de 2 onces de sulfate d'alumine. Au bout de quelque tems, on filtre la liqueur.

Suivant l'auteur, le tannin, la matière extractive, et tous les corps étrangers qui se trouvent dans la décoction de noix de galle, restent sur le filtre, combinés à l'alumine et l'acide gallique est en dissolution dans la liqueur passée.

M. Kruger propose le procédé suivant pour obtenir le vinaigre concentré : sulfate de fer rouge, 5 onces; acétate de plomb,  $\frac{1}{2}$  once; on mêle ensemble, et l'on introduit dans une cornue à long col; après

E 2

avoir chauffé fortement, il passe dans le récipient 2 gros de vinaigre concentré entièrement semblable à celui de Westendorff et de Lowitz. Cet acide acétique jouit encore de la plus grande pureté. Il n'a point l'odeur sulfureuse, et ne contient ni acide sulfurique ni plomb.

*Procédé plus simple pour préparer le muriate d'ammoniaque ferreux, par M. Schmidt.*

Ce sel triple contient du muriate d'ammoniaque et du muriate de fer; pour se le procurer, on emploie une sublimation continue. L'auteur propose de le préparer avec une once de muriate d'ammoniaque dissoute dans 2 onces d'eau, et d'y ajouter 1 gros de muriate de fer déliquescent, et on évapore à siccité.

*Observations sur le tartre émétique, par M. Buckhal.*

Plusieurs chimistes ont donné des améliorations fort avantageuses sur la préparation de ce médicament important. Plusieurs d'entre eux ont cependant proposé



des méthodes vagues et imparfaites; quelques-uns proposent de le préparer avec le verre d'antimoine, d'autres avec la poudre d'algaroth, d'autres enfin par le safran des métaux ( oxide d'antimoine gris ); après beaucoup d'expériences, l'auteur propose le procédé suivant.

On mêle ensemble 2 livres de tartre acidule de potasse et une livre et demie de verre d'antimoine, bien porphirisé; on verse dessus quantité suffisante d'eau distillée pour en faire une bouillie épaisse; on expose ensuite ce mélange aux rayons solaires, sous une cloche, pendant quinze jours, ayant soin de remuer deux et trois fois par jour; il faut ajouter un peu d'eau pour remplacer celle qui s'évapore afin de conserver à la masse la même consistance. Le mélange se gonfle, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré. On aperçoit des flocons d'une couleur analogue au kermès, et tout le mélange se teint en rouge-brun. Au bout de quinze jours, on dissout et on lave la masse dans l'eau bouillante, et l'on filtre. Le résidu non soluble s'est trouvé du poids de 3 onces. On fait évaporer, la liqueur et l'on obtient 2 livres 15 onces de tartre émétique en très-beaux cristaux. L'eau

mère évaporée à siccité pulvéruente, doit peser 2 onces 2 gros. L'auteur annonce aussi l'analyse du résidu sur le filtre de l'eau n° 6 et les cristaux de tartre émétique, d'où il conclut :

1°. Que l'on peut dissoudre le verre d'antimoine par le tartrite acidule de potasse à l'état de bouillie, à une température moyenne.

2°. Qu'il ne faut que des cristallisations répétées pour débarrasser le tartre émétique du fer et du tartrite de chaux.

3°. Qu'il ne se trouve pas dans tous les verres d'antimoine, de la silice.

4°. Qu'il y a des circonstances, sur-tout à l'aide d'autres substances salines, où le tartrite de chaux se dissout en grande quantité et cristallise même très-régulièrement:

5°. Qu'une partie d'émétique cristallisé exige  $14\frac{2}{7}$  parties d'eau distillée de 10 à 12° Réaumur, pour sa dissolution, et non pas 80 parties comme quelques chimistes l'annoncent.

6°. Que 100 parties d'eau bouillante peuvent dissoudre 53 parties d'émétique qui sont entièrement privées de tartrite de fer, et de tartrite de chaux.

*Sur le muriate de mercure (mercure doux);  
par le même.*

La méthode la plus ordinaire de préparer ce sel est par une sublimation de 4 parties de mercure et de 3 parties de muriate de mercure oxigéné; depuis quelque tems, on ne parle plus de la précipitation proposée par Schéele, parce que les pharmaciens pensent que ce produit, broyé avec l'eau de chaux ou des alcalis, ne colore pas assez en noir ces substances.

L'auteur croit qu'il est utile d'examiner, si ces deux produits sont différens l'un de l'autre.

On mêle parties égales de mercure et d'acide nitrique; on laisse le mélange quelque tems dans un lieu froid; on l'expose ensuite à une chaleur douce au bain de sable et on le porte à l'ébullition. On verse la liqueur encore chaude dans une dissolution de muriate de soude qui contient autant de ce sel que du mercure employé. On fait bouillir le précipité obtenu par de l'eau chargée de muriate d'ammoniaque, et on le lave soigneusement.

Le produit est très-abondant. L'auteur

E 4

prouve par une série d'expériences, qu'il ne diffère pas de celui obtenu par le sublimé corrosif, et cette mét. ode est suivant lui plus avantageuse et moins dangereuse que celle par la sublimation.

*Sur la décomposition du sulfate de potasse et du sulfate de soude à l'aide de la chaux vive, par la voie sèche, par M. Schmidt.*

Si l'on fait rougir pendant une demi-heure un mélange de trois parties de chaux et deux parties de sulfate de potasse, en dissolvant la matière et évaporant la liqueur, il se précipite du carbonate et du sulfate de chaux. Il reste dans l'eau mère une petite quantité de carbonate de potasse. Suivant l'auteur, il n'y a pas un tiers de sulfate de potasse de décomposé.

Il a fait les mêmes essais avec le sulfate de soude, les résultats ont été plus heureux, la décomposition fut plus complète. Il est donc certain que la décomposition de ces deux sulfates a réellement lieu par la chaux, mais il paroît en même tems que ce procédé n'est pas très-avantageux.

*Nouveau procédé pour faire le lait de soufre.*

On fait rougir dans un creuset 8 parties de sulfate de potasse (1) avec une partie de charbon en poudre. Après une fonte tranquille on dissout la masse dans quatre fois son poids d'eau, on fait bouillir et l'on ajoute du soufre jusqu'à ce que la liqueur refuse d'en dissoudre. On l'étend ensuite de vingt parties d'eau et on laisse reposer. On décante et l'on précipite par l'acide sulfurique étendu d'eau. La quantité du produit représente la moitié du sulfate de potasse employé.

On pourroit même précipiter le soufre, par le vinaigre distillé, pour avoir de l'acétate de potasse; mais dans ce cas il faudroit faire concentrer le vinaigre par la gelée, pour éviter le grand volume de liqueur.

---

(1) Le grand nombre des fabriques de produits chimiques en Allemagne, vend ce sulfate à si bon marché que son prix est encore beaucoup au-dessous de la potasse du commerce.

## ANALYSE COMPARÉE

*De plusieurs variétés de stéatites ou talcs ;*

Par le cit. VAUQUELIN.

ON avoit pensé jusqu'à présent que la douceur et l'onctuosité des pierres nommées stéatites, étoient dues à la présence de la magnésie, parce que l'on avoit trouvé cette terre dans toutes celles qui ont été analysées, et l'on avoit en conséquence réuni dans la même espèce toutes les pierres qui présentent ces caractères. Mais l'analyse de la pierre de lard, qui doit être en quelque sorte regardée comme le type de l'espèce, et par laquelle M. Klaproth n'y a point trouvé de magnésie, a dérangé les idées des minéralogistes, à cet égard, et leur a fait désirer que l'on recommençât l'analyse de quelques-unes de ces substances.

C'est dans l'intention de lever cette incertitude, que le cit. Haüy m'a remis trois variétés de talc, pour en faire des analyses comparatives.

La première de ces substances porte,

dans le traité de minéralogie de ce savant, le nom de *talc laminaire* ; il est d'un blanc-verdâtre, vu en masse, très-doux au toucher, se divisant en lames extrêmement minces, flexibles et d'un blanc d'argent. La deuxième est désignée, dans le même ouvrage, par le nom de *talc graphique*, parce qu'il sert à la sculpture ; c'est celle qui est vulgairement appelée *Pierre de lard* ; c'est le *hildstein* des Allemands. Elle est compacte, sa cassure est terne, raboteuse, et en même tems écailleuse, très-onctueuse au toucher, de couleur variable entre le gris, le jaunâtre et le verdâtre.

M. Haüy m'a remis deux échantillons de cette dernière espèce ; l'une d'une couleur blanche-jaunâtre, provenant d'un magot de la Chine brisé ; et l'autre de couleur rose légère, mais ressemblant d'ailleurs parfaitement au premier échantillon.

#### *Analyse du talc laminaire flexible.*

1<sup>o</sup>. J'ai calciné à une chaleur forte cent parties de cette pierre ; elle a pris, par cette opération, une couleur jaune légèrement rosée, elle a perdu sa flexibilité et six parties de son poids. Ces lames étant devenues

par là très-fragiles, j'ai pu les réduire facilement en poudre,

2°. J'ai fait chauffer ces cent parties ainsi calcinées avec le double de potasse caustique; le mélange n'a point fondu, mais le gonflement qu'il avoit éprouvé annonçoit qu'il s'étoit formé une combinaison entre ces substances.

3°. La matière délayée dans l'eau fut ensuite dissoute par l'acide muriatique, et évaporée à siccité à l'aide d'une chaleur modérée; cette liqueur forma gelée vers la fin de l'opération.

4°. Le résidu lessivé avec de l'eau distillée laissa une poudre blanche qui, calcinée au rouge, pesoit 62 parties; c'étoit de la silice pure.

5°. L'ammoniaque mêlée à la liqueur séparée de la silice, y a formé un précipité jaune peu volumineux, dont on a séparé une partie et demie d'alumine au moyen de la potasse caustique: le reste étoit de l'oxide de fer qui pesoit trois parties et demie.

6°. Après avoir précipité le fer et l'alumine par l'ammoniaque, j'ai mis dans la liqueur une dissolution de carbonate de



soude, et j'ai fait bouillir. Aussitôt que le mélange a commencé à s'échauffer il s'est troublé et a déposé une grande quantité de poudre blanche qui, lavée et calcinée, pesoit 27 parties. Cette substance étoit de la magnésie, car elle a formé, avec l'acide sulfurique, un sel qui avoit tous les caractères du sulfate de magnésie ordinaire.

Le talc laminaire flexible est donc composé de

Silice.....	6z.
Magnésie.....	27.
Fer oxidé.....	.3.5.
Alumine.....	1.5.
Eau.....	6.
	<hr/>
	100.0.
	<hr/>

Je pense, qu'eu égard aux petites quantités de fer et d'alumine, on pourroit considérer ces substances comme étrangères à la formation de cette pierre : ainsi le talc laminaire bien pur ne seroit composé que de silice et de magnésie.

*Analyse du talc compacte de couleur rose.*

J'ai suivi, pour l'analyse de cette variété

de talc, les mêmes procédés que pour la précédente; ainsi je n'entrerai dans aucun détail à cet égard. Les résultats de cette analyse ont donné, pour le talc compacte rose:

Silice.....	64.
Magnésie.....	22.
Alumine.....	3.
Fer mêlé de manganèse.....	5.
Eau.....	6.
	100.

*Analyse du talc compacte jaunâtre (pierre de lard).*

1°. Cent parties de cette pierre calcinée fortement ont perdu cinq parties.

2°. Chauffée ensuite avec le double de son poids de potasse dans un creuset d'argent, il n'y eut point de fusion, mais la matière avoit augmenté beaucoup de volume, et étoit devenue très-homogène.

3°. La matière fut délayée dans l'eau, et dissoute dans l'acide muriatique; la dissolution soumise à l'évaporation se prit en gelée vers la fin de l'opération.

4°. La matière desséchée, fut lavée avec

de l'eau distillée; il resta une poudre blanche qui, calcinée, pesoit 56 parties.

5°. Après avoir séparé la silice par la lixiviation, on a mêlé à la liqueur une petite quantité d'acide muriatique, et on y a versé ensuite de l'ammoniaque qui y a formé un précipité blanc floconneux abondant.

6°. On a filtré la liqueur, lavé et séché le précipité dont le poids étoit de 30 parties; c'étoit de l'alumine. Cette alumine s'est dissoute en totalité dans l'acide sulfurique, et sa dissolution, saturée avec la quantité de potasse nécessaire, a donné de l'alun très-pur, mais l'eau mère évaporée de nouveau a fourni cinq parties et demie de sulfate de chaux cristallisé en aiguilles. Ainsi l'ammoniaque a précipité, à la faveur de l'alumine, la chaux de sa dissolution dans l'acide muriatique.

7°. La liqueur d'où l'alumine avoit été séparée n'a donné aucun précipité par le carbonate de soude, même à l'aide d'une longue ébullition. Ainsi la pierre de lard ne contient point de magnésie comme les deux variétés de talc précédentes.

Mais en récapitulant les produits de

cette analyse, on ne trouve que 93 parties; savoir :

Silice.....	56.
Alumine.....	29.
Chaux.....	2.
Fer.....	1.
Eau.....	6.
	<hr/>
	93.
	<hr/>

Cette perte considérable, qui n'est point ordinaire dans ces sortes d'analyses faites avec soin, m'a fait soupçonner que le talc compacte ( pierre de lard ) contenoit quelque autre principe que les procédés employés n'avoient pu me faire découvrir; en conséquence j'en ai traité cent parties réduites en poudre fine avec l'acide sulfurique concentré.-

1°. Après avoir fait bouillir pendant deux heures, j'ai fait dessécher le mélange, j'ai lessivé le résidu avec l'eau distillée, et j'ai fait évaporer la lessive. Au bout de quelques jours, j'ai obtenu 35 parties d'alun cristallisé en cubes; par une seconde évaporation, l'eau mère m'a encore donné quinze parties du même sel, mêlé de quelques aiguilles de sulfate de chaux.

Comme

Comme la pierre ne me paroissoit qu'incomplètement décomposée, je l'ai pulvérisée de nouveau, et traitée comme la première fois; en réunissant l'acide qui m'avoit servi à cette opération avec l'eau mère de la première, j'ai encore obtenu 15 parties d'alun, ce qui fait en tout 60 parties. Ainsi, comme j'ai employé pour cette opération de l'acide sulfurique très-pur, et que je n'ai pas ajouté de potasse à la dissolution, il est évident que la pierre contient une certaine quantité de cet alcali, et que cette substance est la cause de la perte que j'ai eue dans la première analyse.

Cependant les 60 parties d'alun ne représentent pas les 7 de perte éprouvée, mais la pierre étant très-siliceuse, il est vraisemblable que la totalité de la potasse n'en aura pas été extraite par l'acide sulfurique, quoique je l'aie fait bouillir à deux reprises différentes sur la pierre.

La pierre de lard est donc composée de

Silice.....	56.
Alumine.....	29.
Chaux.....	2.
Fer.....	1.

*Tome XLIX.*

F

Eau.....	5.
Potasse.....	7.
	<hr/>
	100.
	<hr/>

M. Klaproth, par l'analyse qu'il a faite de la pierre de lard, n'y a point trouvé de potasse, mais la quantité d'eau qu'il élève à 10 pour 100 dans cette pierre, et la perte de deux et demi qu'il a éprouvée, remplacent exactement le déficit que j'ai eu. C'est probablement plutôt par supposition que par l'expérience directe que M. Klaproth a estimé l'eau, car quelle qu'ait été la chaleur à laquelle j'aie exposé cette pierre, elle n'a jamais perdu plus de cinq pour cent.

Il résulte de ces analyses que des trois variétés de talc dont il est mention ici, deux seulement doivent rester dans l'espèce talc; savoir, le laminaire, et le compacte de couleur rosée; la troisième, (la pierre de lard) doit être renvoyée au genre des pierres *alcalinifères*.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce sont les deux variétés qui se ressemblent le plus, et que l'on a réunies dans tous les temps, que l'analyse sépare aujourd'hui;

ce qui prouve qu'il ne faut jamais classer les minéraux d'après les apparences extérieures, puisque les analogies les plus frappantes sont ici les plus trompeuses.

En effet, la pierre de lard, et le talc compacte rosé, ont la même douceur, la même finesse dans leurs molécules, la même cassure, enfin à-peu-près la même pesanteur spécifique; et certes s'il y avoit eu lieu de penser qu'une de ces trois substances dût être séparée de l'espèce talc, on auroit penché plutôt pour celle qui est disposée en lames, que pour les autres.

*Nota.* J'ai analysé, à cette occasion, l'espèce de talc connu sous le nom de craie de Briançon, et j'y ai trouvé les mêmes principes et à-peu-près tous les mêmes rapports que dans le talc laminaire et le talc compacte rosé.

Ces proportions sont :

Silice.....	61,25.
Magnésie.....	26,25.
Eau.....	6,
Alumine.....	1
Fer oxidé.....	1
Chaux.....	75
	<hr/>
<i>Perte</i> .....	3.75
	<hr/>

F 2

---

## INTRODUCTION

*A la physique céleste ;*

Par J. A. DELUC.

### TROISIEME EXTRAIT (1).

Je m'occuperai dans cet extrait de la quatrième partie de l'ouvrage de M. Deluc, dont l'objet est l'hygrologie.

Il a présenté, depuis longtems, dans d'autres ouvrages, la plupart des idées et des faits qui se trouvent dans cette partie; néanmoins je ne ferai pas la distinction de ce qui est réellement nouveau, et de ce qu'il ne fait que rappeler.

Je négligerai souvent les idées systématiques par lesquelles il explique plusieurs faits à sa manière, ainsi je n'examinerai pas le principe qu'il prétend établir, qu'il est de l'essence des vapeurs de se décom-

---

(1) Cet extrait est tiré de la Bibliothèque française.



poser lorsqu'elles sont parvenues à un maximum de densité, et l'application qu'il en fait pour prouver, malgré les faits contraires, que le premier degré d'incandescence est le maximum de la chaleur ou de la condensation du calorique.

M. Deluc cherche à fixer le degré extrême de l'humidité dans un corps hygroscopique, et celui de la sécheresse; pour le premier, il prend le degré d'extension qu'il acquiert, en le tenant plongé dans l'eau: nous examinerons dans la suite la différence qui résulte pour les hygromètres, de cette méthode et de celle de Saussure qui déterminoit le degré extrême de l'humidité par l'extension qu'ils prennent en les plaçant dans un air saturé d'humidité: pour obtenir le degré extrême de sécheresse, M. Deluc choisit la chaux qui a été soumise à l'incandescence et préservée de toute humidité: cette substance agit avec lenteur, et par là même elle peut mériter la préférence, lorsque l'on veut observer les effets gradués de la dessication.

M. Deluc prouve, en se servant de la dessication de la chaux, ou de l'humectation d'un linge mouillé, qu'il se forme plus de vapeurs à une température élevée,

qu'à une température basse, et qu'en même tems les solides hygroscopiques abandonnent leur humidité; mais Saussure a établi les loix de l'équilibre hygroscopique à différens degrés de température avec autant de précision que de clarté, et M. Deluc ne fait que suivre une autre route pour parvenir aux mêmes résultats: malgré les prétentions opposées de M. Deluc, c'est l'illustre Saussure qui conservera l'honneur d'avoir établi les fondemens de l'hygrométrie.

M. Deluc décrit plusieurs expériences qui font voir que les substances hygroscopiques perdent de leur solidité à mesure qu'elles se saturent d'eau, de sorte que « la limite  
« de l'introduction de l'eau dans les corps  
« organisés ne provient pas d'une résis-  
« tance de leurs molécules et de leurs fi-  
« bres qui croissent à mesure qu'elles sont  
« déjà plus écartées, puisqu'au contraire  
« leur résistance décroît. Il faut donc que  
« cette limite provienne d'une diminution  
« dans la tendance de l'eau à s'y intro-  
« duire qui croisse plus rapidement que  
« celle-là. » On trouve ici la confirmation du principe général, que l'intensité de l'action réciproque des corps diminue à

mesure qu'elle se satisfait, ou que l'on approche du terme de la saturation.

Les expériences dont on vient de parler ont donné lieu à M. Deluc de faire une observation intéressante, c'est que dans l'état de dessication il y a entre les lames extérieures et intérieures, et même entre les molécules des fibres d'un corps organisé, une friction qui empêche ce corps de prendre exactement les dimensions qui conviennent à son état hygrométrique et à la température : « ce qui explique les anomalies observées dans les hygromètres, et « en particulier la difficulté qu'on éprouve « dans la détermination du point de sécheresse absolue; il n'y en a aucune dans « celle du point de l'humidité extrême, « parce que les molécules alors écartées « par l'eau au plus haut degré, se prêtent « aisément à l'équilibre qui doit s'établir « entre leur tendance à arriver au moindre « volume sous une certaine forme, et l'effort extérieur qui tend à agrandir leur « volume sous une autre forme. » Il donne un moyen de détruire l'effet de cette résistance dans une substance hygroscopique. « C'est en la tirant du vase à chaux, & quand elle s'y est fixée une première fois;

« puis en la laissant un peu rétrograder  
 « vers l'humidité, on la remet dans le vase:  
 « en répétant quelquefois cette opération,  
 « la contraction arrive enfin à un terme  
 « fixe. »

L'explication que M. Deluc donne de l'équilibre qui s'établit entre les substances hygroscopiques est fondée, 1<sup>o</sup>. sur une distinction de l'affinité hygroscopique avec l'affinité chimique, distinction également admise par Saussure, et sur une force mécanique qu'il attribue au feu pour séparer et pousser devant lui les parties des liquides et les réduire ainsi en vapeur.

Pour prouver que l'affinité hygroscopique diffère de l'affinité chimique, il mit un peu d'eau sur le fond d'une soucoupe, et un peu d'alcool sur le fond d'une autre, et il plaça sur l'un et l'autre liquide un morceau de sucre bien cristallisé: les deux morceaux imbibèrent leurs liquides respectifs avec une même vitesse; mais l'eau forma un sirop; l'alcool s'évapora en laissant le sucre. Il conclut de là que le sucre n'a qu'une affinité hygroscopique avec l'alcool, et une affinité chimique avec l'eau.

Cette distinction de deux affinités ne fait que jeter de la confusion sur les forces

qui produisent les effets chimiques ; l'alcool dissout le sucre sur-tout à l'aide de la chaleur : *J'ai mêlé*, dit Margraf, *deux drachmes de sucre le plus blanc et le plus fin avec quatre onces d'esprit-de vin le plus rectifié ; j'ai mis le tout à une forte digestion continuée jusqu'à la coccion , après quoi le sucre s'est trouvé entièrement dissous.*

Le sucre a donc une affinité chimique avec l'alcool , mais elle est moins forte , et l'alcool est plus évaporable que l'eau : si cependant M. Deluc eût employé moins d'eau , le sucre ne se fût pas dissous , et il se seroit aussi desséché dans un air sec ; il auroit exercé les propriétés hygroscopiques. On ne reconnoît donc dans ces effets de l'eau et de l'alcool que ceux d'une même affinité qui agit avec une énergie différente.

Cette action mécanique par laquelle on veut expliquer l'effet de la chaleur sur la vaporisation et l'évaporation , ne paroît aux chimistes qu'une de ces ressources vagues par lesquelles l'ancienne physique amusoit l'imagination , au lieu d'indiquer les propriétés réelles qui doivent être constatées par l'expérience. En effet , on sait que la

chaleur n'a point de pesanteur sensible, et que les rayons de la lumière réunis au foyer d'une forte lentille n'ont pu produire aucun mouvement dans des corps légers exposés à leur action, ou du moins ils n'ont produit que des effets douteux : peut-on, après ces observations, nous présenter cette impulsion mécanique comme la cause qui sépare des corps hygroscopiques l'eau qu'ils retenoient au moins par *affinité hygroscopique* ?

Les chimistes modernes donnent une interprétation plus réservée de l'intervention de la chaleur dans les effets hygroscopiques. Ils croient trouver un rapport exact entre les effets du calorique et ceux d'une substance qui produit une combinaison ; mais sans insister sur la cause de cette conformité d'effets, ils constatent, par l'expérience, quelle tension chaque température donne aux différens liquides ; ils regardent les effets *de cette tension* ainsi déterminée, comme une cause opposée à la combinaison des corps hygroscopiques avec les liquides, selon la nature des liquides dont ils sont imprégnés ; ils expliquent ainsi, sans recourir à aucune supposition, les effets hygroscopiques, de même que les phéno-

mènes de la vaporisation et de l'évaporation.

M. Deluc décrit ensuite plusieurs observations qu'il a faites sur l'humidité qu'indique l'hygromètre aux températures inférieures à celles de la congélation. Saussure n'avoit constaté cet effet qu'à  $-2,7$ ; M. Deluc l'a observé même à  $-16$ ; et il fait voir que dans les basses températures, on observe aussi une certaine inégalité dans les degrés de l'humidité. Cependant l'hygromètre ne peut pas parvenir aux derniers degrés de l'humidité, ainsi que Saussure l'avoit déjà remarqué.

M. Deluc est étonné de voir l'hygromètre aller quelquefois vers le sec, lorsque l'air se réchauffe: Saussure me paroît avoir expliqué ce phénomène, qu'il a observé dans l'air qui est saturé d'humidité par la rosée et qui fait marcher l'hygromètre au sec, lorsqu'il est réchauffé par le soleil. Je demanderai à M. Deluc comment, dans les températures inférieures à la congélation, il conçoit que les parties du feu poussent devant elles les molécules de la glace pour les convertir en vapeurs?

Nous arrivons à une suite d'expériences qui doivent fixer notre attention, et qui ont,

sans doute, été trop négligées par les chimistes ; quoique M. Deluc les ait déjà publiées en 1791, dans les Transactions philosophiques. Ces expériences prouvent que l'hygromètre parvient aux mêmes degrés d'humidité dans un récipient, soit qu'il soit rempli d'air en équilibre de compression avec l'air atmosphérique, soit que l'on y ait fait le vide le plus exact. Des expériences pareilles, faites depuis lors par d'autres physiciens, ne doivent laisser aucun doute sur le résultat ; savoir, qu'il se forme autant de vapeur dans un espace vide ou rempli d'air atmosphérique, et que ce n'est que la température qui fait varier sa quantité.

γ On trouve dans ces expériences quelques anomalies que M. Deluc explique fort bien par les différences de température qui peuvent se trouver entre le vase qui contient l'air et le centre de l'espace où se trouve l'hygromètre ; ainsi il se peut déposer de l'eau à la surface de ce vase lorsqu'il éprouve un refroidissement, et le centre n'être pas saturé d'humidité.

Si je regarde comme prouvé, que la présence de l'air n'influe pas sur la quantité de la vapeur qui se forme, il ne faut



pas en conclure, avec M. Deluc, que la vapeur est indépendante de l'air, et qu'elle n'en éprouve pas même une pression mécanique. M. Deluc rappelle qu'on a opposé, à Londres, à l'opinion qu'il s'étoit formée : *La destruction totale dans la capacité du manomètre de Sméaton, lorsque la pression de l'atmosphère s'exerçoit sur lui, d'où l'on concluoit qu'un fluide qui ne pouvoit pas soutenir la pression de l'air, ne pouvoit se former dans son sein.* Il rappelle une objection semblable de Lavoisier et Laplace : ils avoient observé qu'en faisant passer une goutte d'eau dans un baromètre, à une certaine température, il se formoit une vapeur qui produisoit une dépression d'un demi-pouce, et qu'en plongeant le baromètre dans un bain de mercure, on faisoit disparaître cette vapeur qui reproduisoit la goutte d'eau : ils en concluoient *qu'un fluide qui se détruisoit entièrement par la pression de l'atmosphère, ne pouvoit se former sous cette pression, et qu'ainsi il ne pouvoit être le produit de l'évaporation ordinaire.*

Pour échapper à ces conséquences rigoureuses, qui conduisent directement à reconnoître l'affinité de l'air comme une force

qui concourt avec la disposition élastique d'un liquide pour le réduire en vapeur malgré la pression qu'il lui fait éprouver, M. Deluc fait ou adopte des suppositions qui obligent d'admettre qu'un fluide élastique ne supporte pas la pression des molécules élastiques qui l'environnent et ne réagit pas par son élasticité contre leur pression.

---

## R E C H E R C H E S

*Sur la décomposition du muriate et du nitrate de baryte par la potasse et par la soude, et indication de l'ordre des affinités qu'ont ces alcalis pour l'acide nitrique et pour l'acide muriatique ;*

Par les cit. ANFRYE et DAR CET.

APRÈS avoir trouvé un moyen peu dispendieux de nous procurer abondamment la baryte et le strontiane, nous espérions faire tourner cette découverte au profit de l'utilité commune en décomposant tous les sels à base de soude et de potasse par l'intermède du premier de ces deux agens. La marche paroissoit simple, elle étoit indiquée par des hommes dont les noms ne se perdront jamais; aussi n'avons nous pas hésité à concevoir et faire exécuter en grand, un établissement qui nous promettoit les plus heureux résultats.

Longtems nous nous sommes attribués à nous mêmes le non-succès de nos opé-

rations; mais après des travaux aussi longs que dispendieux nous croyons être autorisés à avancer qu'on a pu se méprendre sur les affinités de la baryte; du moins, les expériences que nous allons rapporter tendent à le démontrer.

Les différens auteurs qui parlent de la décomposition du muriate de soude et de potasse par la baryte, disent tous qu'on la reconnoît à l'odeur alcaline que prennent les mélanges des deux dissolutions, et à la propriété qu'ont ces mélanges de saponifier l'huile qu'on y ajoute : ces deux faits sont vrais, mais ils ne prouvent pas que la décomposition soit opérée; car, on sait, et nous l'avons bien remarqué dans nos travaux en grand, que les dissolutions de baryte pure ont absolument la même odeur que celles de soude et de potasse. Quant au savon qui se forme par l'addition de l'huile dans les mélanges des dissolutions, on ne peut pas non plus le regarder comme une preuve de décomposition, il est insoluble (1); et si on le brûle

---

(1) Le cit. Berthollet a cité cette expérience dans les Mémoires de l'Académie des sciences, en 1780.  
après

après l'avoir bien lavé on n'obtient que du carbonate de baryte : il étoit donc formé de baryte et d'huile , et c'est ce qui devoit arriver dans tous les cas ; car , si la décomposition a eu lieu , on a dû avoir de la soude ou de la potasse libre , et par conséquent du savon à base de soude ou de potasse formé par l'addition de l'huile , mais décomposé au moment même de la formation , par le muriate de baryte dans lequel , en admettant la décomposition des muriates de soude ou de potasse , nageoit ce savon au moment de la combinaison de ses principes.

Si au contraire la décomposition n'a pas eu lieu , l'huile trouve alors la baryte libre , se combine avec elle et forme un savon insoluble qui se précipite au fond de la solution du muriate de soude ou du muriate de potasse.

Ces réflexions , fortifiées par l'impossi-

---

Nous l'avons souvent répétée , et nous avons constamment reconnu que les dissolutions aqueuses de baryte et de strontiane , ainsi que les dissolutions nitrique et muriatique de ces mêmes alcalis , décomposoient , soit par affinité simple , soit par double affinité , les savons à base de soude ou de potasse.

*Tome XLIX.*

G

bilité de retirer du mélange supposé de soude ou de potasse et de muriate de baryte, des cristaux purs et prononcés de ce dernier sel, nous firent douter de la réalité de la décomposition du muriate de soude et du muriate de potasse par la baryte, et nous déterminèrent à entreprendre une suite d'expériences : nous allons citer celles qui nous paroissent les plus probantes.

Pour éviter toute répétition, nous ne parlerons ici que de la décomposition du muriate de soude : tout ce que nous en dirons peut s'appliquer à celle du muriate de potasse, ainsi qu'à la décomposition des nitrates de potasse et de soude.

Si on verse de la baryte pure dans une solution de muriate de soude, et qu'on ajoute à ce mélange une saturation de nitrate de cuivre, le précipité vert que l'on obtient est tout-à-fait semblable à celui que donne la baryte pure, tandis que la soude caustique forme, dans la même dissolution, un précipité d'une teinte différente ; les eaux qui le surnagent sont colorées en vert, ce qui n'arrive pas avec la baryte.

Nous avons versé une dissolution bouil-

lante de baryte caustique dans une solution saturée de muriate de soude ; il s'est formé, presque sur le champ, des cristaux qui augmentèrent en nombre et en volume jusqu'à l'entier refroidissement de la liqueur.

Nous avons alors séparé ces cristaux et fait évaporer les eaux mères à siccité (1). Pendant l'évaporation la liqueur se recouvrit continuellement d'une pellicule de carbonate de baryte, et dégagaa jusqu'à la fin une forte odeur alcaline.

En broyant le résidu bien desséché il se volatilisa de la baryte qui se distinguoit parfaitement à sa saveur caustique et différente de celle des autres alcalis.

Nous avons traité le résidu bien sec et bien pulvérisé par l'alcool. Après une légère ébullition, nous avons séparé, par

---

(1) La pellicule de carbonate de baryte qui se forme constamment à la surface des eaux mères, ne prouve rien, car elle se forme par simple affinité. Si la baryte reste libre dans son mélange avec le muriate de soude, et par double affinité, si la décomposition a lieu, c'est alors le carbonate de soude qui, au moment de sa formation, décompose le muriate de baryte en dissolution dans la liqueur.

le filtre, l'alcool du résidu, et nous l'avons essayé au moyen de l'acide sulfurique et du nitrate d'argent; il ne contenoit ni baryte ni soude libre, mais seulement un peu de muriate de soude, tandis que si la décomposition avoit eu lieu, l'alcool auroit dû tenir en dissolution la soude caustique contenue dans le muriate de soude employé, et en outre une certaine quantité de muriate de baryte.

Si on sature de baryte une solution bouillante de muriate de soude, qu'on la filtre promptement, et qu'on la laisse cristalliser, on apperçoit, presque sur-le-champ, une infinité de petits cristaux qui se forment et flottent dans la liqueur, et qui ont tout-à-fait l'aspect des cristaux de baryte pure; ils prennent, en flottant dans l'eau mère, les couleurs de l'arc-en-ciel, et y restent, pour ainsi dire, en suspension, tandis que le muriate de baryte, en se cristallisant, tombe plus promptement, se tasse au fond du vase, et prend une forme cristalline bien différente; ce qui devient encore plus sensible, si au lieu de porter la solution de muriate de soude à l'ébullition, on ne lui a donné que 30 ou 40 degrés de chaleur; car alors la baryte, au lieu de cris-



talliser confusément comme elle le fait dans le premier cas, donne des cristaux en feuilles de fougère, et souvent même des octaèdres parfaits, ce qui n'arrive jamais aux solutions de muriate de baryte.

Si on sépare ces cristaux de l'eau mère, qu'on les fasse bien égouter, et qu'on les sèche avec soin en les pressant dans du papier non collé, on trouve, en les analysant, qu'ils contiennent beaucoup de baryte, et peu d'acide muriatique; car leur solution dans l'eau pure donne un précipité abondant par l'acide sulfurique, et prend seulement un aspect laiteux par l'addition du nitrate d'argent avec excès d'acide; les eaux mères contiennent au contraire beaucoup d'acide muriatique combiné sûrement à la soude, et peu de baryte, sur-tout si on ne les examine qu'après les avoir très-rapprochés et laissé reprendre la température de l'atmosphère.

Si on expose ces cristaux (1) bien des:

---

(1) Si l'on prend ces cristaux ainsi privés d'eau non combinée et qu'on les expose à une température un peu élevée, ils se dissolvent dans leur eau de cristallisation, et se boursoufflent en dégageant

séchés par le moyen du papier non collé, au contact de l'air, ou encore mieux à celui du gaz acide carbonique, ils se fleurissent et se convertissent en peu de tems en carbonate de baryte : en lessivant ce carbonate on ne retrouve plus de baryte dans les eaux de lavage, mais seulement quelques traces d'acide muriatique qui y est sûrement combiné à un peu de soude, et qui, dans cet état, baignoit les cristaux lors de leur dessiccation. Cette expérience, plus exacte que la précédente, la confirme si bien qu'elle suffiroit pour autoriser à regarder comme impossible la décomposition du muriate de soude par la baryte. Nous allons néanmoins examiner l'opération contraire, et voir ce qui se passe quand on verse de la soude pure dans une solution de muriate de baryte.

Si la solution de muriate de baryte a été saturée à froid, et qu'on y ajoute de

---

une forte odeur alcaline. Si on pousse plus loin la dessiccation, et qu'on pulvérise le résidu, on reconnoit bien la présence de la baryte à la saveur caustique que produit la partie du résidu qui se volatilise.

Le muriate de baryte desséché de même ne produit aucun de ces effets.

la soude, soit en morceaux, soit en solution très-rapprochée, il se forme, presque sur-le-champ, dans la liqueur un précipité qui paroît léger et composé d'une infinité de petits feuilletés.

La soude enlève-t-elle seulement l'eau de dissolution du muriate de baryte, et le force-t-elle ainsi à cristalliser, ou bien ce sel est-il décomposé par l'alcali et sa base cristallise-t-elle par le manque d'eau de dissolution? Le moyen que nous avons employé dans l'expérience précédente nous servira encore ici à éclaircir ce doute.

Si on sépare, au moyen d'un filtre, les cristaux des eaux mères, qu'on les fasse égoutter et sécher avec soin entre quelques feuilles de papier non collé, et qu'on les mette ensuite en contact avec le gaz acide carbonique, ils se fleurissent, se convertissent en carbonate de baryte, et l'eau distillée que l'on employe pour laver ce carbonate, ne présente que de légères traces d'acide muriatique, tandis que si la décomposition n'avoit pas eu lieu, les cristaux obtenus et desséchés dans le papier Joseph auroient dû résister à l'action de l'acide carbonique, et contenir beaucoup de baryte, beau-

coup d'acide muriatique, et seulement un peu de soude.

Les mêmes expériences ont été répétées sur un mélange de muriate de soude et de baryte fondus ensemble, et ont donné les mêmes résultats. C'est encore en suivant la même marche que nous avons reconnu que la potasse décomposoit le muriate de baryte, et que le nitrate de baryte étoit de même décomposé en entier et aussi facilement par la soude et par la potasse.

Nous croyons en conséquence pouvoir conclure des faits que nous venons de citer, et d'un grand nombre d'autres que nous passons sous silence, que l'ordre des affinités de la baryte pour les acides nitrique et muriatique paroît ne pas avoir été bien observé, et nous pensons être autorisés à indiquer que le muriate de baryte doit être placé dans la classification des sels, immédiatement après le muriate de soude et avant le muriate de strontiane, de chaux etc.; et le nitrate de baryte après le nitrate de soude et avant celui de strontiane.

Si ce que nous venons d'exposer est vrai, il résulte que la baryte conserve son

rang avant les alcalis quant à son affinité pour l'acide sulfurique seulement ; que la baryte précède toujours la strontiane dans l'ordre des affinités, et qu'elle termine avec elle la série des bases alcalines en se rapprochant des substances terreuses.

---

## L E T T R E

De Jérôme C A V E S S A L I ,

Aux Rédacteurs des Annales de chimie,

*Sur l'oxide de fer noir.*

C'EST avec la plus grande surprise, citoyens, que j'ai lu à la page 329 du 44<sup>e</sup>. volume de vos Annales, un mémoire de J. B. De Roover, dans lequel il m'honore du titre de copiste, pour avoir fait insérer dans le volume précédent du même ouvrage périodique, un procédé plus simple que ceux dont on s'étoit servi jusqu'à ce jour pour préparer l'oxide de fer noir (éthiops martial).

Si j'étois ami des discussions polémiques, et jaloux de la priorité, il me seroit facile de prouver que j'emploie depuis plus de neuf ans, à l'hôpital de Lodi, le procédé que j'indique, et par conséquent à une époque antérieure à la publication de celui proposé par Roover; mais mon unique ambition étant de voir les découvertes utiles

se multiplier, je me bornerai à prier le cit. Roover de relire avec attention la description de mon procédé, qui diffère beaucoup du sien, et mérite à tous égards de lui être préféré par sa simplicité et son économie.

De Roover conseille de faire oxider le fer en rouge, de le pulvériser, de le tamiser, puis de le faire bouillir dans l'eau jusqu'à siccité, de le relaver ensuite dans une nouvelle quantité d'eau, à l'instar des terres bolaires, enfin de le dessécher au bain-marie dans une capsule de verre.

Ma méthode n'offre presque aucun trait de ressemblance avec celle de Roover. Je ne parle, en effet, ni de laver, ni de pulvériser, ni de dessécher, ni de tamiser, ni de faire bouillir le fer pour le réduire en oxide noir. Je ne fais mention ni de capsule de verre, ni de bain-marie, etc., toutes complications qui détruiraient entièrement les avantages que présente mon procédé.

Cette légère esquisse suffit pour me justifier et démontrer irrévocablement combien sont injustes les reproches et les prétentions du cit. Roover.

---

## N O T E

Remise par le cit. VENTENAT, membre  
de l'Institut national,

*Sur les graines tombées à Léon.*

LES ravages que produisent les trombes, ne sont pas moins funestes sur la terre que sur les mers. Des arbres déracinés, des maisons renversées, des moissons arrachées et transportées à de grandes distances, sont les effets terribles qui accompagnent le plus souvent les météores. Il paroît que c'est à un phénomène de cette nature que l'on doit attribuer le fait suivant.

Dans les premiers jours de thermidor, an XI, à la suite d'un violent orage, il tomba, à deux lieues et demie de Léon, une quantité considérable (environ dix à douze quintaux) de graines arrondies, légèrement comprimées, et de la grosseur d'un petit pois. Leur tégument étoit coriace, très-lisse, et d'un gris de perle. Elles étoient munies à leur base d'une caruncule peu saillante dans le centre de laquelle se trouvoit l'ombilic, et au-dessous de laquelle on voyoit à l'aide de la loupe, un sillon court. Il n'existoit aucune apparence de périsperme dans l'in-



térieur des semences, et la radicule étoit courbée sur les lobes. Ces caractères indiquoient déjà que les graines appartenoient à une plante de la famille des légumineuses.

Le 20 thermidor, M. Cavanilles, directeur du jardin royal de botanique, à Madrid, sema plusieurs de ces graines. Elles commencèrent à lever le 30, et présentèrent deux cotylédons orbiculaires, un peu échancrés à leur base, épais, verdâtres et parsemés de petites veines blanches.

Le 11 fructidor, les jeunes individus avoient déjà poussé quelques feuilles alternes. La première de ces feuilles, ou la plus inférieure étoit ternée ou à trois folioles; les autres étoient digitées ou divisées en cinq et en sept folioles; toutes ces folioles étoient en lame, très-entières, velues, longues de seize à dix-huit millimètres, et larges de cinq. M. Cavanilles reconnut alors que les graines tombées à deux lieues de Léon, appartenoient à une espèce du genre *lupinus*.

Si les individus cultivés dans le jardin botanique de Madrid, peuvent fleurir, M. Cavanilles reconnoîtra aisément s'ils constituent une espèce nouvelle, ou s'ils appartiennent à quelque espèce déjà connue.

---

## A N N O N C E S.

*Dictionnaire raisonné de pharmacie chimique, théorique et pratique,*

Par J. B. R I V E T.

Dans la première partie, l'auteur présente des observations générales sur chacun des règnes de la nature, indique les moyens que doit employer celui qui se destine à l'art pharmaceutique, pour parvenir avec sûreté à la parfaite connoissance des végétaux, la manière de les récolter, les dessécher et les conserver.

Il donne la description des accidens contre lesquels l'élève doit se tenir en garde pour ne point confondre les objets dont les rapports plus apparens sont uniformes.

Dans la deuxième partie, il traite du règne animal : après avoir divisé par classe et par genre, il fait connoître, 1<sup>o</sup>. la manière de préparer et conserver les animaux ou les parties que le pharmacien est dans le cas d'utiliser ; 2<sup>o</sup>. le genre de mort nécessaire

pour qu'ils ne puissent éprouver d'altération; 3°. la manière de conserver leur graisse; 4°. la différence qui existe entre la graisse de chacun des animaux.

Dans la troisième partie, il traite du règne minéral dont il fait l'histoire naturelle; il classe les minéraux d'après leur propriété physique et chimique, c'est-à-dire d'après leur tendance à s'unir à l'oxygène, et les différentes propriétés qu'ils contractent dans cette union.

Il examine avec soin les eaux minérales naturelles, fait remarquer les différences qui existent entre les mêmes eaux dans les différentes saisons de l'année, ou selon que les mêmes saisons auront été plus ou moins pluvieuses, et que la température de l'atmosphère aura été plus ou moins élevée.

Après avoir examiné les trois règnes de la nature, il passe à la préparation des médicamens; il ne se contente pas du simple choix et de la mixtion des drogues simples, il entre dans tous les détails de la préparation et confection; il donne la description de tous les instrumens et appareils utiles; il indique toujours les plus simples.

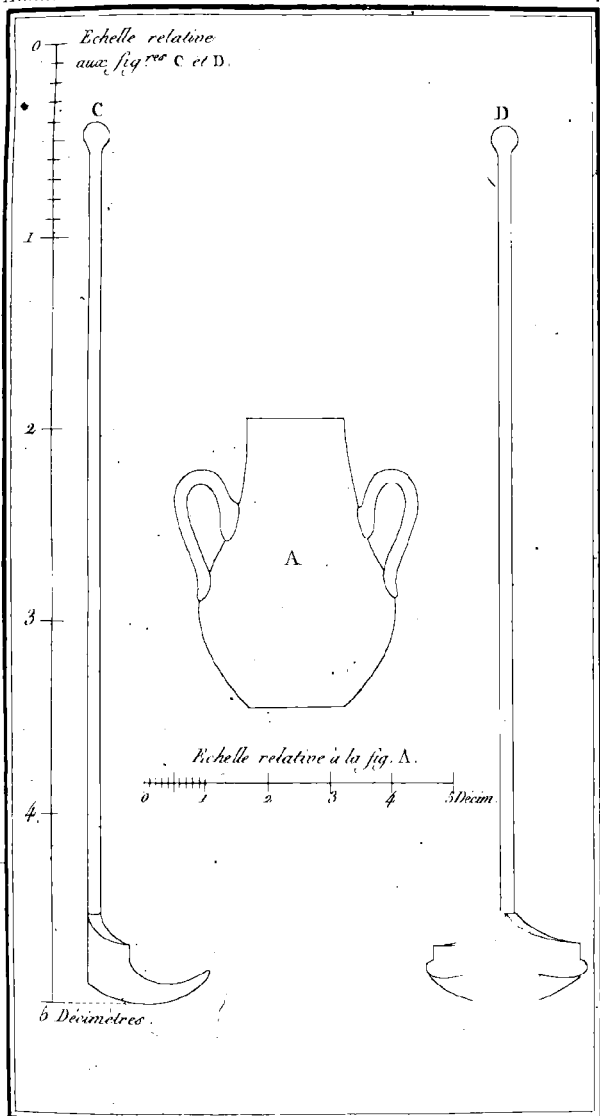
Il observe les phénomènes qui se passent dans les opérations, il observe les gaz qui se dégagent, les fait connoître, de même que les causes qui leur ont donné naissance; les différentes combinaisons et décompositions qui ont eu lieu dans les opérations, en raison du plus ou moins d'affinité de telle ou telle substance avec telle autre; il observe les propriétés de chacune des substances employées et celles du composé.

Tel est, à-peu-près, le plan de cet ouvrage, que l'auteur a cherché à mettre à la portée des jeunes élèves; il est entré dans les détails les plus minutieux, nécessaires à celui qui commence. B. L.

---







Girard del.

Nivôse an XII.

Sellier Sc.





# ANNALES DE CHIMIE.

*30 Pluviôse an XII.*

## INTRODUCTION

*A la physique terrestre;*

Par J. A. DELUC.

QUATRIÈME EXTRAIT (1).

M. DELUC donne, dans la cinquième et sixième partie de son ouvrage, dont nous allons nous occuper, ses principes d'hygrométrie.

Il compare d'abord les propriétés hygrosco-piques de différentes substances qui peuvent servir à former des hygromètres, relativement à l'extension qu'elles peuvent recevoir de l'humidité et à la marche de cette extension. Ses observations le conduisent à diviser ces substances en bandelettes et en fils : les bandelettes sont de petits rubans formés sur la largeur du tissu des

---

(1) Cet extrait est tiré de la Bibliothèque française.

fibres végétales et animales : les fils sont ces fibres mêmes prises dans leur longueur et formant naturellement un faisceau isolé ou réduites par là à un petit faisceau fibreux.

La différence qu'il trouve entre les bandelettes et les fils, c'est que les premières acquièrent une expansion non interrompue depuis le degré de sécheresse extrême qu'il produit par le moyen de la chaux, jusqu'à celui de la plus grande humidité : les fils, au contraire, éprouvent des ralentissemens dans leur marche et même des rétrogradations, sur-tout lorsqu'ils approchent de la plus grande humidité; tous même rétrogradent, de manière que leur plus grande extension précède la plus grande humidité. M. Deluc présente, dans des tables, les résultats des observations qu'il a faites non seulement sur les différences des bandelettes et des fils à cet égard, mais encore sur les différences des bandelettes entre elles et des fils entre eux.

Il explique la marche particulière aux bandelettes, et celle des fils par leur texture : l'allongement des bandelettes est dû à l'extension de leurs mailles par l'introduction de l'eau qui l'emporte jusqu'à l'hu-

midité extrême sur l'extension des fibres ; c'est directement l'extension des dernières qui produit l'allongement des fils : cependant l'eau, en s'accumulant aussi dans les mailles du réseau qu'elles forment entre elles et les élargissant, tend à rapprocher leurs points de jonction, et c'est là la cause de la marche décroissante des allongemens des fils, suivis de rétrogradation, comparativement aux quantités d'eau qui les pénètrent.

M. Deluc conclut des expériences qu'il a faites pour comparer les rapports d'extension des deux espèces d'hygromètre, que la progression des bandelettes est beaucoup plus proportionnelle aux quantités d'eau absorbées par l'air que celle des fils qui va en diminuant, à mesure qu'ils approchent du degré de la plus grande humidité. Parmi les bandelettes, c'est celle de baleine qui lui a paru mériter la préférence, sur-tout par la propriété qu'elle a de revenir sensiblement au même point par l'immersion dans l'eau.

C'est ici que nous devons remarquer la différence qui se trouve entre la méthode de Saussure et celle de M. Deluc, et apprécier les objections que celui-ci a rema-

niées dans différens ouvrages contre l'hygromètre de Saussure.

M. Deluc détermine l'humidité extrême par l'immersion dans l'eau ; Saussure par l'extension que prend l'hygromètre dans l'air saturé d'eau. M. Deluc argumente sur la définition de l'humidité qu'il ne considère que relativement à l'hygromètre ou à son état de saturation d'eau : Saussure lui répond : *« Ce n'est pas l'humidité de l'eau, c'est celle de l'air que nous avons à mesurer par l'hygromètre, et ainsi c'est dans l'air que nous devons chercher l'humidité extrême. »*

M. Deluc est très-étonné de cette réponse, mais j'avoue qu'elle me paroît très-juste ; et c'est sur cette différence du degré de l'humidité extrême que sont principalement fondés les reproches que M. Deluc fait à l'hygromètre de Saussure. Cette rétrogradation qu'il a observée n'a lieu que dans l'intervalle qui se trouve entre l'extension qu'il prend par l'humidité extrême de l'air et lorsqu'on le plonge dans l'eau, ou du moins on ne l'observe qu'au 98<sup>e</sup>. degré de l'échelle de Saussure, comme ce savant physicien l'a remarqué.

La méthode de M. Deluc me paroît

avoir un inconvénient grave, c'est que son hygromètre s'éloigne du terme de l'humidité extrême à mesure que la température s'élève, quoique l'air se trouve saturé d'humidité.

Une autre objection de M. Deluc, c'est que la progression de l'extension du cheveu diminue à mesure que l'on approche de la plus grande humidité; mais qu'importe, dès que pour l'un et l'autre hygromètre on est obligé de s'en tenir à une méthode empirique pour déterminer les proportions d'eau que l'hygromètre indique par les degrés de son extension à chaque température?

Ce qui doit rassurer sur le choix de l'hygromètre de Saussure, qui a une marche beaucoup plus prompte, c'est le rapport exact qui se trouve dans les résultats des observations de M. Deluc, faites avec son hygromètre, et de celles de Saussure.

M. Deluc passe, dans la sixième partie de son ouvrage, aux expériences qu'il a faites pour la détermination des rapports des degrés de son hygromètre avec les quantités d'eau évaporées suivant les températures.

Il cherche les moyens propres à remplir

H 3

son objet qui est de pouvoir comparer le poids de l'eau qui s'évapore, la marche de l'ygromètre et les effets de la température dans un appareil qui tient parfaitement le vide. Pour être sûr des quantités d'eau, il fait de petits globes de verre dont chacun en contient un grain, et par un levier il écrase successivement la quantité de petits globes qui convient à son objet; mais il remarque que lorsque la saturation de l'air est avancée, une petite proéminence qu'il n'a pu éviter en scellant ses globes, retient une portion de l'eau; il imagine de pomper cette eau par le moyen d'une languette de papier qu'il porte dans son réceptacle, qui fait ce qu'il appelle l'office de cigogne, et qui cède après cela son eau à l'air. M. Deluc fait passer par toutes les tentatives qui l'ont conduit au succès qu'il desiroit.

Je ne dois pas laisser échapper cette occasion de faire connoître le ton de M. Deluc lorsqu'il s'égaie, ce qui lui arrive trop rarement; il se trouvoit dans l'embarras que lui donnoit la partie de son appareil destinée à pomper l'eau retenue dans les goulots de ses boules.

« Considérant un jour cet état de choses

« avec les yeux fixés sur le bras qui rom-  
« poit les boules, je ne sais comment une  
« scène assez plaisante vint se retracer à  
« mon imagination. J'avois vu bien des  
« années auparavant, dans le pays de Ka-  
« lemberg, des champs remplis de mulots,  
« où des pourceaux cherchoient à les dé-  
« loger avec leur gouin pour les croquer;  
« mais des corneilles étoient en vélette sur  
« le dos de quelques-uns de ces pourceaux  
« à qui l'on auroit pu dire : *Sic vos non*  
« *vobis* ; car lorsque quelque mulot étoit  
« délogé, la corneille fendoit dessus et  
« l'enlevait. — Si, au lieu d'une corneille  
« (me dis-je), une cigogne étoit sur ce  
« bras ! Voilà encore une dée baroque, et  
« pourtant elle me réussit, car après en  
« avoir ri, je vins à la considérer attenti-  
« vement, et j'imaginai en effet une sorte  
« de cigogne qui pourroit boire l'eau en  
« alongeant son bec dans le goulot quand  
« la boule seroit rompue. »

Enfin M. Deluc procède à ses expé-  
riences dans lesquelles il faut reconnoître  
qu'il porte la plus scrupuleuse exactitude ;  
il les fait à trois températures différentes,  
à 55, à 60 et 65 degrés du thermomètre de  
Fahrenheit, en déterminant la marche de

l'hygromètre depuis la sécheresse extrême jusqu'au terme de saturation auquel il parvient par l'addition successive de grains d'eau : il donne ces déterminations pour un pied cube d'air, et il établit la marche de l'hygromètre sur des observations faites de cinq degrés en cinq degrés de son échelle.

Il compare les résultats des expériences qu'il a faites aux températures  $+ 10,3$  de l'échelle du thermomètre divisé en 80 parties, et celles de Saussure à  $+ 6,18$  du même thermomètre, et à  $+ 15$ , en faisant les corrections exigées par la différence de température, et par celle des poids et des mesures dont ils se sont servis : au moyen de ces corrections les *maxima* d'humidité déterminés par l'un et par l'autre ne diffèrent que d'une très-petite quantité.

M. Deluc combine de différentes manières les observations qu'il a faites à ces trois degrés de température pour en déduire toutes les indications de l'hygromètre au-dessus et au-dessous de ces températures, et il expose les résultats de ses considérations dans plusieurs tables : la neuvième enfin présente tous les rapports des indications de l'hygromètre avec les quantités d'eau dans un pied cube d'air, depuis



— 102 jusques à + 98 du thermomètre de Fahrenheit.

Dès que l'on s'éloigne de l'observation directe, on est obligé d'avoir recours à des suppositions pour en étendre les résultats à d'autres températures; nous allons voir si celles qui ont été employées par M. Deluc s'accordent avec d'autres faits bien établis.

Saussure avoit aussi construit une table pour déterminer les quantités d'eau indiquées dans un pied cube d'air par les degrés de son hygromètre, dans les températures inférieures et supérieures à + 15 degrés, terme auquel il avoit fait ses expériences: mais cet illustre physicien ne présentoit cette table que comme une approximation pour laquelle il témoignoit beaucoup de défiance, et il avoit observé lui-même qu'elle indiquoit, dans les degrés inférieurs, plus d'eau qu'il n'en avoit trouvé par des expériences directes (Essais sur l'hygrométrie, §. 93).

Dalton, auquel on doit des expériences remplies de sagacité, et faites avec beaucoup de précision sur la pression qu'exerce la vapeur de l'eau à différentes températures (Mém. de Manchester, tom. V, part. 11), reproche à Saussure d'indiquer

une trop petite quantité d'eau pour les degrés supérieurs, et trop pour les degrés inférieurs. Il faut appliquer aux évaluations de M. Deluc ce que l'on va dire de celles de Saussure, puisqu'il a encore réduit de plus d'un onzième la quantité d'eau qui produit la saturation de l'air, pour faire cadrer la table de Saussure avec la sienne.

M. Dalton convient que les déterminations de Saussure, par les expériences directes à  $+ 15$ , représentent, à très-peu de chose près, les quantités réelles. Je puis donc partir de ces expériences pour en comparer les résultats avec ceux de Dalton, et je me servirai des unes et des autres, pour chercher le moyen de donner à l'hygromètre la qualité essentielle qui lui manque jusqu'à présent, celle d'indiquer au moins à tous les degrés de température à laquelle est sujette l'atmosphère, la quantité d'eau qui se trouve dans un volume donné d'air, en même tems que son degré de sécheresse ou de sa distance au degré de saturation d'humidité.

Dans la série d'expériences faites à  $+ 15$  degrés du thermomètre, Saussure a fait voir que la vapeur d'eau en dissolution par l'air, représente par son effet élastique

un gaz dont la pesanteur spécifique est à celle de l'air atmosphérique comme 10 : 14.

Or, nous avons appris par les expériences de Gay-Lussac (Ann. de chim.), que les vapeurs des liquides suivent, dans leur dilatation par la chaleur, exactement les mêmes loix que les gaz constans.

Il suit de là que le rapport de pesanteur spécifique entre la vapeur de l'eau et l'air atmosphérique se soutient à tous les degrés de chaleur telle qu'elle a été trouvée à + 15, et que par la connoissance de la force élastique que la vapeur de l'eau exerce aux différens degrés de température, on peut déterminer la quantité de l'eau qui se trouve dans un volume d'air saturé d'humidité à une certaine température.

Si nous appliquons ces considérations aux quantités désignées dans les tables de Saussure et de M. Deluc, aux termes éloignés de ceux où ils ont fait leurs expériences directes, nous trouverons que le reproche de Dalton est très-fondé : selon la table de Saussure, l'hygromètre à + 15 de température du thermomètre de Réaumur, ou à + 65 de Fah., indique 11,063 gr. d'eau dans le pied cube saturé d'humidité,

et à + 30 de R., ou 99,5 de Fahr., 20,784. M. Deluc réduit par sa correction cette quantité à 19,94, et sa table ne la porte qu'à 18,56. En sorte que le rapport de la quantité d'eau qui est contenue dans un pied cube d'air à ces deux températures est à-peu-près comme 11 à 20 selon Saussure; mais d'après les expériences de Dalton, la pression de la vapeur à 65 degrés de Fahr. est de 0,616 pouces, et à 99 elle est de 1,80, et il n'y auroit à diminuer, sur ce dernier nombre, que la dilatation produite par une température de 15 degrés: au ° de R., la quantité d'eau, selon Saussure, est 5,89, selon Deluc, 4,29; mais la pression n'est que ,064 po.; il est facile de se convaincre, par le calcul que je viens d'indiquer, que la table de Saussure et celle de M. Deluc s'éloignent d'autant plus de la réalité qu'elles s'appliquent à des températures plus distantes de celles où leurs expériences ont été faites.

On doit conclure des observations précédentes qu'en partant de la donnée de Saussure, sur le rapport de la pesanteur spécifique de la vapeur de l'eau avec l'air atmosphérique, on peut déduire les quantités réelles d'eau tenues en dissolution

dans un volume déterminé d'air saturé d'humidité à différentes températures, au moyen de la table des pressions de Dalton, et qu'ainsi l'on peut déjà corriger et étendre la table de Saussure à cet égard.

Si l'hygromètre peut, dès à présent, indiquer, par ce moyen, les quantités d'eau contenues dans l'air saturé d'humidité, il n'en est pas de même des quantités qui correspondent à ses différens degrés, lorsqu'on s'éloigne des expériences directes : les pas de l'hygromètre ne sont pas proportionnels à ces quantités, comme Saussure l'a observé, et sa marche ne suivroit pas la même progression à différentes températures, sur-tout celui de Saussure qui est d'ailleurs préférable par la promptitude de ses indications. Aussi Saussure a-t-il proposé de compléter le travail qu'il a suivi à  $+ 15$  degrés ; mais ce travail exigeroit un tel nombre d'expériences délicates et difficiles, qu'il est douteux qu'on pût jamais l'obtenir, et toute la patience de M. Deluc n'a produit, pendant cinq ans, que les déterminations faites au 55<sup>e.</sup>, 60<sup>e.</sup> et 65<sup>e.</sup> degrés de Fahr.

En se servant du seul manomètre pour régler la graduation de l'hygromètre aux

différens degrés du thermomètre, par un assez grand nombre d'expériences pour que les intercallations ne fussent pas sujettes à d'aussi grandes erreurs, il me semble que l'on obtiendrait assez facilement un instrument qui satisferoit à la précision que l'on doit desirer jusqu'au 98<sup>e</sup>. degré d'humidité, passé lequel Saussure reconnoît que l'indication est douteuse. Les irrégularités dans la marche qui ont sur-tout lieu près de la sécheresse, sont peu importantes. Pour ce qui est des différences de compression qui entroient dans les considérations de Saussure, on sait à présent qu'elles n'ont aucune influence sur les quantités d'eau qui sont contenues dans un espace donné, et que ces quantités ne dépendent que de la température.

L'hygromètre gradué par cette méthode donneroit sans supposition et les quantités d'eau contenues dans l'air, et leurs rapports avec la graduation dans toute l'étendue que l'on donneroit facilement aux expériences.

Dalton, dont les opinions sont du plus grand poids, frappé de l'inexactitude de l'hygromètre actuel, lui préfère une épreuve analogue à celle de Leroy; il détermine

le degré de saturation auquel l'air se trouve, en versant de l'eau froide dans un vase de verre, et en notant le degré du thermomètre où le vase commence à se couvrir de rosée.

Mais, 1<sup>o</sup>. il faut avoir déterminé par d'autres expériences la quantité d'eau qui produit la saturation de l'air à différentes températures. M. Dalton ne dit pas quelles sont les expériences qui l'ont conduit à cette détermination ; la méthode qui est employée pour cela peut aussi servir à graduer l'hygromètre, et c'est ce que je propose.

2<sup>o</sup>. La détermination du degré de saturation de l'air par la rosée qui se fixe sur un corps, ne peut être regardée comme exacte, parce que le commencement du dépôt de l'eau ne peut être saisi, et parce que, ainsi que l'ont remarqué Saussure et Deluc, cette rosée se forme à différentes époques d'humidité, selon la nature des corps ou selon leur affinité pour l'eau.

3<sup>o</sup>. L'épreuve adoptée par M. Dalton est non-seulement incertaine, mais encore impraticable dans plusieurs circonstances où il faut multiplier les opérations, et ce seroit renoncer à tous les avantages que présente

l'hygromètre pour les observations météorologiques, que de vouloir se borner à ce moyen.

Il me paroît donc important de chercher à donner plus de précision aux indications de l'hygromètre, au lieu de le rejeter. Je viens de proposer quelques vues pour remplir cet objet : je le fais avec réserve et défiance, parce que je n'ai point porté dans cette discussion l'attention qu'elle exige. Je compte sur l'indulgence des physiciens et des chimistes, mais si ces pages tombent sous les yeux de M. Deluc, il traitera d'attentat inspiré par une conjuration encyclopédique, l'audace d'un chimiste qui ose porter la main à l'arche dont il s'est attribué le dépôt.

---

LETTRE



## L E T T R E

De J. H. HASSENFRA TZ ,

Ingénieur en chef des mines de France ,  
professeur de minéralogie à l'école pra-  
tique des mines de Pésey ,

A A. G. WERNER ,

*Conseiller des mines de Saxe , professeur  
de minéralogie , de l'art de l'exploita-  
tion des mines , etc. , à l'académie de  
Freyberg.*

M O N S I E U R ,

L'excellent ouvrage , ayant pour titre :  
NOUVELLE THÉORIE DE LA FORMATION DES  
FILONS , *appliquée à l'exploitation des  
mines , et particulièrement à celles de  
FREYBERG* , que vous avez publié en alle-  
mand , en 1791 , dont CHARLES COQUEBERT  
a donné une analyse très-détaillée dans le  
Journal des mines de France , de ventôse  
an 4 , qui a été ensuite traduit en français  
par un de vos disciples , et publié sous vos  
yeux et de votre aveu , pendant votre séjour  
à Paris , en l'an onze , vient d'être adopté à

Tome XLIX.

I

l'école pratique de Pésey, comme devant faire partie de l'enseignement qui s'y donne sur l'exploitation des mines. Cet ouvrage, qui a fait le plus grand plaisir à nos élèves, qui leur a donné une très-haute opinion du savant minéralogiste de Saxe, m'ayant paru contenir des principes dont les résultats ne s'accordent pas avec ceux que donne l'expérience chimique dans des circonstances analogues, j'ai cru, avant de proposer des modifications à votre théorie, devoir vous soumettre les objections que sa lecture m'a fait naître, persuadé que vous m'éclairerez de vos lumières, et que vous applanirez une partie de ces difficultés.

Votre nouvelle théorie des filons peut être divisée en trois parties :

1°. *Définition du mot filon, ses rapports et ses différences avec les autres gîtes de minerai.*

2°. *Histoire abrégée des différentes théories sur la formation des filons ; réfutation de ces théories.*

3°. *Exposition de la nouvelle théorie des filons et de leur formation ; preuves sur lesquelles cette théorie est fondée. Réponse aux objections que l'on a faites*

*et que l'on peut faire à cette théorie ; application de la nouvelle théorie aux travaux de l'exploitation des mines. Description des principales formations de filons qui se trouvent dans le district de Freyberg.*

La distinction que vous établissez entre les différens gîtes de minerai (*lager flæte*), telles que : (*stock-werke*), masse de minerais ; (*flæts*) couche ou plan ; et (*gang*) filon, veine, allure, ainsi que la définition que vous donnez de ces derniers gîtes, que vous considérez comme une fente remplie de matière, est conforme à l'opinion que tous les mineurs en ont aujourd'hui ; quoique ces dénominations ne désignent pas positivement les choses que l'on a voulu indiquer, et qu'elles aient occasionné des erreurs parmi les mineurs ; mais ces noms sont adoptés par l'usage. Je me propose cependant de vous écrire sur ces noms inexacts, et de vous faire part des observations qu'ils m'ont fait naître.

Votre histoire abrégée des différentes théories des filons (*gang*), l'exposé que vous faites des diverses opinions avec lesquelles on a voulu expliquer leur forma-

tion est encore exacte ; il est difficile, lorsque vous vous occupez de leur réfutation, de les combattre avec plus d'esprit et avec plus de succès, particulièrement l'opinion de Juncker, qui rapporte l'origine des filons à la création ; celles d'Utmann, d'Etterlein, de Meyer, qui attribuent leur formation à l'action du soleil ; de Léhmman, qui considère les filons comme les rameaux d'une masse énorme répandue dans l'intérieur du globe ; de Stahl, comme l'ouvrage d'une révolution unique et momentanée, telle que le déluge de Moïse ; d'Henckel et de Tréhra, comme le produit de la fermentation ; de Zimmermann, comme le résultat d'une transmutation : mais puisque, pour réfuter ces différentes opinions, vous faites constamment usage de l'hypothèse *hydrogène*, c'est-à-dire de la génération de la terre par des dissolutions aqueuses, que cette hypothèse n'est pas la seule adoptée, qu'il en est deux autres auxquelles les sectateurs tiennent fortement : celle des *Pyrogéens* ou de la génération de la terre par le feu ; et celle des *Atmogéens* ou de la génération de la terre par une atmosphère très-étendue, ainsi qu'il résulte de l'ingénieuse suppo-

sition du savant géomètre Laplace; il auroit été bon, avant de faire usage de cette hypothèse unique, pour réfuter les diverses formations des filons, de prouver qu'elle est la seule admissible; car, parmi les opinions que vous combattez, il en est plusieurs qui pourroient encore subsister avec ces deux dernières hypothèses, et sur lesquelles vos observations ne porteroient aucune atteinte; telle est, par exemple, l'opinion de Délius, de Lassius, et d'un grand nombre de géognostes, qui regardent la masse des filons comme ayant été déposée par des *dissolvans* qui s'en étoient chargés en traversant la roche; on trouve même un grand nombre de faits qui leur sont favorables. Cependant, comme mon but, dans cette lettre, est moins d'examiner les opinions des autres, que de vous prier d'éclaircir mes doutes sur quelques parties de votre théorie, je passe rapidement à l'objet qui m'intéresse.

Votre troisième partie, l'exposition de la formation des filons, se soudivise en trois sections.

1<sup>o</sup>. *Les filons ont d'abord été des fentes vides, ces fentes ont été formées à dif-*

*férentes époques; mais toutes sont d'une époque postérieure à la formation des masses dans lesquelles elles ont.*

*2°. Ces filons ont tous été remplis par le haut.*

*3°. La masse des filons a été formée par une suite de précipités qui ont rempli en totalité ou en partie des espaces vides ou fentes existantes dans les roches, et qui, étant ainsi remplies, sont devenues des filons : ces précipités sont entrés par la partie supérieure des fentes qui étoient ouvertes ; ils ont été formés par une dissolution aqueuse, presque toujours chimique, qui couvroit la contrée où ces fentes étoient, et qui se trouvoit en même tems dans leur intérieur.*

Tous les géologues sont d'accord avec vous que les filons ont d'abord été des fentes vides, et qu'elles sont d'une époque postérieure à la formation de la masse : Agricola, Délius, Opel, Gerard, Lassius, et un grand nombre de géognostes anciens, comme vous l'observez, ont partagé cette opinion. Les nombreuses observations que vous rapportez, et celles que j'ai faites dans mes voyages, me l'ont fait entièrement

adopter ; ainsi nous sommes d'accord sur ce point.

Quant à votre seconde opinion , que ces filons ont été remplis par le haut, vous l'appuyez sur trois preuves :

1°. *Sur l'analogie entre la masse des couches et celle des filons (1) ; 2°. sur les galets et les pétrifications trouvés dans les filons (2) ; 3°. sur la structure des filons (3).*

Vous déduisez la première preuve de ce que *les couches et strates des montagnes secondaires , aussi bien que des montagnes primitives , sont des précipités ; que ces précipités proviennent des dissolutions qui couvroient entièrement les contrées où ces couches et strates se trouvent..... Lorsque ces fentes étoient couvertes par les dissolutions qui , par des précipitations successives , ont formé les couches et strates des montagnes secondaires et primitives , les diverses matières*

---

(1) Pag. 121 et suiv.

(2) Pag. 127.

(3) Pag. 127.

qui étoient contenues dans ces dissolutions, se sont précipitées dans les fentes et les ont peu-à-peu remplies..... Voilà pourquoi nous trouvons dans les filons presque tous les mêmes minéraux qui forment les couches et strates du mélange (1).

Vous déduisez la seconde preuve d'un fait positif, mais qui n'a encore été observé que dans quelques filons : à *Jochimsthal* ; au *Stollrefier*, en Hesse ; à *Chalanches* près d'Allemont ; à *Huelgoet* ; à *Altenberg*, en Saxe ; à *Rothfurth*, district de *Freiberg* ; à *Ring* et *Silberschnur*, au *Hartz* ; au *Spitaler-Hauptgang*, en Hongrie ; dans le *Lohberg* sur l'Unstrut ; et ces faits prouvent seulement que quelques fentes ont pu avoir été ouvertes par le haut, et que des galets et des substances pétrifiées ou pétrifiables sont tombés par cette ouverture.

Quant à la troisième preuve, vous la tirez encore de la difficulté d'expliquer l'ordre et la régularité qu'ils présentent, autrement qu'en supposant que les es-

---

(1) Pag. 122 et 123.



*paces dans lesquels les filons se sont formés ont été remplis d'une dissolution chimique : que ces dissolutions étoient de nature différente dans les tems différens, et que de ces dissolutions se sont successivement précipitées, les unes sur les autres, les différentes bandes qui constituent les filons (1).*

Ainsi, de vos trois preuves, la première et la troisième se déduisent de votre hypothèse, que les fentes ont été remplies par une dissolution aqueuse qui a déposé le long des parois la matière dissoute ; et la seconde n'étant applicable qu'à quelques filons ne peut être adoptée comme générale. Vous voyez donc qu'avant d'admettre que les filons ont été remplis par le haut, il faut que nous examinions ensemble votre troisième opinion, celle que les filons ont été formés par une dissolution aqueuse qui recouvroit les fentes et les montagnes qui les contenoient, et qui, par un séjour tranquille, a laissé déposer lentement et peu-à-peu les précipités.

C'est sur cette troisième opinion qu'il

---

(2) Pag. 128.

m'est survenu quelques doutes, que je me propose de vous soumettre.

Voilà, monsieur, comme vous expliquez la formation des filons. — *Lorsque des montagnes et des contrées entières dans lesquelles il y avoit des fentes, étoient couvertes par des eaux, que ces eaux contenoient en dissolution diverses substances, et que, ces substances se sont précipitées, il a bien fallu, de toute nécessité, que les précipités entrassent et se déposassent dans les fentes (1)... Les espaces dans lesquels se sont formés les filons ( les fentes ), ont conservé longtems la faculté de recevoir et de retenir des dissolutions différentes (2).... La nature des minéraux que l'on trouve dans les filons décèle une formation plus tranquille, plus pure, et faite avec plus de liberté (3) que dans les couches et strates.... La dissolution renfermée dans son grand réservoir, dans cette excavation qui renferme la mer, étoit nécessairement exposée à beaucoup de mouvement, tandis que la partie de cette dis-*

---

(1) Pag. 121 et 122.

(2) Pag. 123 et 124.

(3) Pag. 123.

*solution qui remplissoit les fentes, et qui étoit entièrement tranquille, y déposito tranquillement les précipités (1)..... Ces précipités ont été formés par une dissolution aqueuse, presque toujours chimique (2).*

Il existe entre cette explication de la formation des filons, et les phénomènes de la cristallisation des sels dans une dissolution aqueuse que l'on observe tous les jours, une trop grande analogie pour que l'on ne soit pas tenté de l'admettre sans restriction; en effet, quoi de plus ingénieux dans l'explication d'un fait passé, que son rapprochement avec des phénomènes existans et que l'on a constamment sous les yeux, tels que la cristallisation du sulfate de fer, de l'alun, du nitre, que l'on voit se déposer le long des parois et au fond des vases qui les contiennent, et présenter des résultats semblables à ceux que l'on observe dans les filons; sur les parois, et au fond desquels les substances terreuses et métalliques se sont déposées. Cependant cette analogie paroît présenter quelques variations; car,

---

(1) Pag. 133.

(2) Pag. 120 et 121.

dans l'exemple des phénomènes présents, le dépôt le long des parois dépend de l'état de saturation du dissolvant, et du séjour de la dissolution dans les cristallisoirs.

Je ne discuterai pas ici deux grandes questions que votre explication présente : 1°. où le dissolvant a-t-il pris la substance dissoute ? car, vous dites *qu'il est vraisemblable qu'à différentes époques la dissolution universelle renfermoit des mélanges d'une nature tout aussi différente que le sont ces divers précipités, et que la mer a tenu en dissolution, tantôt une substance, tantôt une autre ; en un mot, qu'en des tems différens différentes substances sont entrées dans la dissolution ;* d'où il suit que si ces substances ont préexisté à leur dissolution, le dissolvant doit les avoir prises quelque part ; 2°. quel est ce dissolvant aqueux, que nous ne connoissons pas, qui a dissous le quartz et les nombreuses substances terreuses et minérales qui composent la surface connue du globe ? Mais loin de vouloir présenter aussi les difficultés qu'on élève de tous côtés, aux partisans de la formation de la terre par les eaux, j'admettrai, si vous

voulez, un composé qui a favorisé les dissolutions, dans l'eau, des matières terreuses qui existoient, et que ce composé a éprouvé des altérations, des décompositions, telles que nous n'en retrouvons plus de traces. Quoique je sois loin de partager cette opinion, je l'admettrai cependant pour éviter les difficultés nouvelles, et pour examiner plus particulièrement les faits sur lesquels vous fondez votre opinion de la formation des filons.

Si l'on verse dans une cuve longue et profonde une dissolution aqueuse non saturée, cette dissolution séjournera un certain tems dans la cuve sans y former de dépôt cristallin, et cette durée dépendra de l'état de saturation et de la forme du vase; mais après quelque tems de séjour on remarque que la dissolution, qui étoit d'abord dans la cuve d'une densité et d'une saturation uniforme, varie de densité et de saturation dans toutes les couches successives: celles du fond augmentent de densité et de saturation, celles de la surface, au contraire, diminuent; et dans toute la profondeur les couches successives y sont plus denses et plus saturées en allant de la surface supérieure au fond. Cette différence

augmente tous les jours aux dépens de la matière dissoute contenue dans la couche supérieure. Si la couche est très-profonde, la dernière couche, celle qui touche le fond, se sature au point de déposer une couche de cristaux qui va en augmentant d'épaisseur tant que les couches supérieures et intermédiaires peuvent céder des matières dissoutes à la couche qui touche immédiatement les cristaux formés, et si la cuve est large du haut et étroite du bas, de même qu'une grande étendue d'eau qui recouvre des masses de pierres qui ont des fentes vides dans des directions différentes, c'est toujours au plus profond du réservoir que le dépôt se forme, par couches horizontales, et non le long des parois.

Baumé paroît être un des premiers parmi les chimistes qui ait observé que lorsque l'on dissout un sel, il se forme dans le liquide un mouvement, une circulation, résultat de la différence de pesanteur spécifique qui s'établit dans les couches successives du dissolvant, ce qui l'a conduit, ainsi que Berthollet et Welter, à faire placer les sels dans la partie supérieure du dissolvant pour accélérer la dissolution.

Nous avons un grand nombre d'exemples de l'inégale densité des couches successives des dissolvans et des cristallisations formées au fond du réservoir. Dans le Vald'Arbonne, près le bourg Maurice en Tarentaise, est un puits creusé dans une montagne de sulfate de chaux anhydre, mélangé de sel marin. Les eaux qui traversent la masse et dissolvent du sel sont transportées dans ce puits par des galeries, là elles y séjournent et s'y déposent par couches de différentes densités. Lorsque les habitans des environs vont puiser de cette eau pour leur consommation, ils ont soin de vider le puits, jusqu'à une très-grande profondeur, pour retirer l'eau peu saturée qui surnage, et ils puisent ensuite de l'eau plus saturée qu'ils transportent chez eux. Vous connoissez un grand nombre de dépôts d'eau salée, sur lesquels on a fait la même observation. Dans les arts on sépare aussi des dissolutions ou des combinaisons liquides plus ou moins rapprochées en retirant les matières, après le séjour tranquille, par des ouvertures placées à différentes hauteurs:

Si l'on verse, dans une cuve, de l'eau parfaitement saturée et prête à laisser cristalliser la substance dissoute, particulière-

ment si la substance saline est plus soluble à chaud qu'à froid, et que la dissolution saturée soit versée chaude dans le cristalliseur ; on voit, au bout d'un tems plus ou moins court, des cristaux se déposer le long des parois et au fond du cristalliseur ; mais toujours le dépôt du fond est plus épais que celui des parois. Si l'on place, au fond de la cuve, une caisse d'une très-petite largeur, cette appendice, quelle que soit sa longueur, est presque toujours remplie de la masse cristalline qui couvre le fond de la caisse d'une croûte très-épaisse.

Le dépôt des cristaux formé dans la cuve par une eau saturée peut avoir deux arrangemens différens en raison du séjour de la dissolution : si la dissolution y séjourne peu, si l'on retire l'eau mère immédiatement après la formation des cristaux, les bords et le fond du cristalliseur en sont tapissés ; mais si l'eau de dissolution séjourne longtems dans la cuve, toutes les couches changent de densité, l'eau de la surface qui cède aux couches d'eau inférieures la matière qu'elle tient en dissolution, acquiert par là la propriété de dissoudre de nouveau sel, et elle exerce son action

SUR



sur les cristaux qui ont d'abord été déposés sur les parois et qui sont à sa hauteur : lorsqu'elle les a tous dissous , la couche qui suit dissout à son tour la tranche de cristaux déposés , et le sel qui tapisse les parois est dissous de tranche en tranche par les couches suivantes qui transmettent la dissolution aux couches inférieures pour augmenter l'épaisseur de la couche du fond ; ainsi , au bout d'un tems plus ou moins long , tous les cristaux déposés le long des parois sont dissous , et la matière saline est toute transportée au fond du réservoir où elle est déposée par couches horizontales.

Ce fait , qui est confirmé par l'examen , par l'arrangement des dépôts formés dans les cristallisoirs dont on a retiré l'eau à des époques différentes , est encore prouvé par une expérience directe du cristallurgiste Leblanc.

Après avoir versé , dans un vase , de l'eau saturée , il plongea à la surface de la dissolution un cristal de sel dissous ; il remarqua , dans les premiers instans , une augmentation de volume dans toutes les parties du cristal , puis la partie supérieure cessa de croître lorsque l'inférieure crois-

soit encore ; ensuite la partie inférieure n'augmenta plus de volume , et la partie supérieure diminua ; enfin il vit le cristal diminuer peu à-peu , se dissoudre et disparaître pendant que la masse du sel formée au fond du vase continuoit d'augmenter.

Votre opinion sur la formation des filons étant établie sur la manière dont les cristaux se déposent dans les vases qui contiennent les dissolutions, et les lieux où ces cristaux se déposent pouvant varier en raison de l'état de la dissolution, du séjour du dissolvant, et de la forme du vase, je pense qu'il auroit été bon de préciser la circonstance particulière à laquelle vous attribuez la formation des filons. Je vais, si vous me le permettez, examiner avec vous ces différentes circonstances pour en déduire les faits et les comparer à ceux que l'on observe dans les filons.

La masse contenant les fentes peut avoir été entièrement couverte de la dissolution qui a pénétré jusqu'au fond des fentes, c'est ainsi que vous expliquez la formation des filons ; ou bien la dissolution a simplement rempli les fentes ; dans chacun de ces cas, la dissolution étoit ou n'étoit

pas saturée, ce qui forme quatre circonstances bien distinctes.

Dans le cas où la dissolution, *saturée*, auroit recouvert la masse des montagnes, il se seroit déposé une couche épaisse de la matière dissoute sur toute la surface de la masse terreuse contenant les fentes, et l'on suivroit, depuis l'ouverture des filons, la couche de même matière, déposée en même tems, qui établiroit une communication d'un filon à l'autre; ce fait n'ayant pas encore été observé, il est probable qu'il n'existe pas, et que les filons n'ont pas été remplis de cette manière.

Si la dissolution, *non saturée*, eut recouvert la masse qui contient les fentes, la saturation du liquide auroit augmenté de couche en couche jusqu'au fond des fentes, et la matière du filon s'y seroit déposée par couche horisontale et non le long des parois comme on l'observe; et après avoir rempli le filon, le dépôt auroit continué à se former sur la surface du terrain, et auroit donné naissance à des couches de la substance du filon qui établiroit une communication entre tous ceux qui ont été formés à une même époque dans un district de mine; mais cette

K 2

communication n'a pas encore été observée.

Quant aux deux autres circonstances que je vais rapporter, et qui ne sont plus dans votre hypothèse, je ne les présente que pour compléter les résultats de la précipitation et de la cristallisation.

Si la dissolution saturée eût simplement rempli la fente, il se seroit, à la vérité, déposé des cristaux le long des parois; mais comme il n'est pas probable que la dissolution ait été évacuée du filon aussitôt le dépôt des cristaux sur les parois, le dissolvant des couches supérieures aura dissous la matière déposée sur les faces, et cela successivement de tranche en tranche pour transporter cette matière au fond de la fente, et l'y déposer par couches horizontales.

Enfin, si la dissolution non saturée eût rempli le filon, tout se seroit déposé au fond par couche horizontale.

Voilà, monsieur, où paroissent conduire les observations sur les dépôts formés par des dissolvans : comme il est possible que votre opinion sur la formation des filons par un dissolvant aqueux qui remplissoit les fentes, soit fondée sur des faits particuliers que vous n'indiquez pas, et

que je n'aurai probablement pas bien saisis, vous m'obligeriez beaucoup si vous vouliez m'éclairer de vos lumières, et me mettre à même de déduire de l'analogie entre la cristallisation actuelle et la cristallisation passée, l'arrangement que l'on observe dans les filons, et que vous annoncez comme étant simple et naturel.

Je le répète, monsieur, mon but, en vous écrivant cette lettre, est moins d'attaquer votre théorie des filons, que de m'instruire, et de vous mettre à même, en levant les difficultés qu'elle m'a présentées, de contribuer à l'instruction des élèves des écoles des mines de France, qui vous seront encore redevables des lumières nouvelles que vous leur communiquerez.

---

---

## R A P P O R T

### *Sur l'analyse du bouillon d'os ,*

Fait par ordre du sous-préfet du troisième arrondissement du département des Bouches-du-Rhône, par les cit. J. J. RICHARD, docteur en médecine de Montpellier, médecin de l'hospice civil et militaire de Tarascon-sur-Rhône, correspondant de la Société de médecine du Gard, ci-devant institut de santé et de salubrité, etc. etc. , et J. B. JEAN fils, chimiste.

CITOYEN SOUS-PRÉFET,

Nous avons l'honneur de vous offrir, le rapport circonstancié sur l'analyse du bouillon d'os, que vous nous avez chargés de faire par votre arrêté du 13 vendémiaire dernier. Le motif qui a donné lieu, dans toute la France, aux expériences chimiques sur les os, nous paroissoit trop puissant pour ne pas nous empresser de coopérer autant qu'il étoit en nous à tout ce qui peut avoir pour but le soulagement de la classe la plus intéressante de la société, celle des pauvres malades : depuis

longtems vous auriez ce rapport, si, lorsque votre arrêté fut rendu, nous n'eussions pas été absens.

Enfin, nous commençâmes nos expériences dans le courant de brumaire, peut-être, cit. sous-préfet, n'avons-nous pas absolument atteint le but qui nous étoit assigné, peut-être aussi n'offrirons-nous qu'une répétition insipide de tout ce qui a été dit sur cette matière; s'il en étoit ainsi nous pourrions encore faire valoir le zèle que nous avons apporté à remplir la tâche qui nous étoit imposée, dans le seul espoir de constater s'il peut y avoir quelque avantage à l'introduction de cette nouvelle ressource qu'offre le bouillon d'os dans l'économie alimentaire; à ce zèle s'est joint, cit. sous-préfet, le desir de correspondre au témoignage de confiance que vous nous avez accordé.

Nous allons décrire aussi succinctement et clairement qu'il nous sera possible la série de nos expériences.

#### *Première expérience.*

Après nous être procuré 4 livres d'os de bœuf, tant des cuisses que des côtes, entièrement dépouillés de cartilages, de ten-

dons, nous les avons réduits en pâte par une forte trituration, et la matière nous a paru suffisamment préparée pour nos desseins, lorsqu'en en prenant un peu sous les doigts elle ne résistoit pas d'une manière sensible, et prenoit la forme qui lui étoit imprimée.

Cette pâte a été mise à cuire dans une marmite avec le double de son poids d'eau distillée, et ayant fait bouillir l'espace d'environ cinq heures avec gradation, la marmite a été retirée du feu. Le bouillon passé au tamis et refroidi, nous avons obtenu en gelée consistante, 1 livre 12 onces.

Le résidu s'est trouvé n'être plus du poids que de 3 livres 4 onces, et a été soumis à une nouvelle ébullition, toujours dans le double de son poids d'eau distillée; et après la manipulation ordinaire, la décoction nous a fourni, pour résultat en gelée également consistante, 1 livre 9 onces; et les os n'ont plus pesé que 3 livres: ils ont essuyé une troisième décoction; et suivant toujours le même procédé, la gelée qui en a été retirée s'est trouvée être du poids de 9 onces.

Enfin, voulant extraire toute la substance nourricière des os restés sur le tamis,



et que nous soupçonnions n'être pas complètement épuisés, nous leur fîmes subir, après une nouvelle trituration une quatrième décoction, de laquelle nous obtînmes pour dernier résultat en gelée, 11 onces.

Ainsi 4 livres d'os de bœuf, réduits le mieux possible en pâte, ont produit environ le même poids de gélatine.

Nous avons conclu, de cette première expérience, que les autres parties molles et blanches des animaux, renferment une matière muqueuse, qui est à l'animal ce que la gomme est au végétal, et connue sous le nom de gélatine, substance très-soluble dans l'eau, mais que l'alcool ne peut dissoudre. On a pu voir que la moindre différence dans la division des os, en produit une essentielle dans la quantité de gelée qu'ils peuvent fournir, puisqu'à la quatrième décoction, les os ont donné par une nouvelle trituration, 2 onces de plus que la précédente, quoique jusqu'alors le produit en gelée eût été toujours en diminuant.

#### *Deuxième expérience:*

Après nous être assurés, par les préparations préalables que nous avons décrites,

que la substance osseuse pouvoit fournir une quantité satisfaisante de gelée qui en permit, sous ce rapport, l'introduction et l'usage dans les hospices avec avantage, nous nous sommes occupés de son analyse, opération la plus importante de notre commission.

A cet effet, on a fait fondre une portion de la gelée obtenue dans suffisante quantité d'eau distillée et au bain marie; il en est résulté du bouillon; il en a été mis dans un flacon, il paroisoit trouble, et la couleur approchoit du gris, l'odeur étoit assez désagréable et approchoit un peu de celle du bouillon de pieds d'agneau (1), sa saveur fade étoit néanmoins peu sensible; il ne différoit pas enfin de beaucoup de celui connu vulgairement sous le nom de bouillon d'hôpital. Pour nous assurer si le bouillon d'os contenoit un acide, nous nous sommes servis du seul réactif qui fut à notre disposition, le sirop de

---

(1) C'est un inconvénient de l'os crud: aussi le cit. Cadet-Devaux recommande-t-il, pour la confection de ce bouillon, des os ayant préalablement bouilli avec la viande, même de la veille; alors il ne diffère plus du bouillon ordinaire.

violette, d'un joli bleu, étendu préalablement dans une certaine quantité d'eau distillée, et versé dans le flacon, n'a pris aucune teinte de rouge; le liquide est devenu d'un bleu-sale; y ayant ajouté une solution d'alcali fixe végétal, il ne s'est point fait d'effervescence, mais le bouillon, ainsi que nous nous y attendions, a pris une couleur verte, et est devenu tant soit peu trouble, quoiqu'il n'y ait point eu de nouvelle combinaison; la couleur verte qui s'est développée n'a été occasionnée que par l'action de l'alcali sur le bleu du sirop de violette, qui en a été sensiblement altéré.

### *Troisième expérience.*

Parfaitement convaincus par les expériences précédentes qu'il n'existoit point d'acide dans le bouillon d'os, il restoit à nous assurer également quelle étoit la nature des divers sels qui pouvoient y être contenus, et sur la présence desquels nous n'avions aucun doute, puisque personne n'ignore que les élémens du tissu osseux sont spécialement une substance saline calcaire, et une substance gélatineuse, contenant, dans l'état de combinaison, d'autres sels d'une nature différente. Les réactifs que

nous avons, ont été à cet effet successivement essayés; l'oxalate acidule de potasse dissous dans l'eau distillée, versé sur une nouvelle portion de bouillon, n'a formé aucun précipité; le nitrate de mercure a troublé, mais d'une manière peu sensible, la liqueur, ce qui nous a fait présumer la présence de quelques sels muriatiques. L'ammoniaque n'a apporté aucun changement, ainsi qu'une solution d'alcali fixe. Enfin les acides les plus concentrés, n'ayant pas mieux agi, à l'exception du sulfurique, qui, en troublant foiblement le liquide, nous a portés à croire qu'il y avoit eu quelque déplacement de principe; nous avons dû en conclure, par toutes ces expériences, que s'il existoit dans le bouillon d'os quelque substance saline, ce n'étoit point le phosphate de chaux, puisque l'oxalate acidule de potasse, que nous avons fait agir d'abord sur ce liquide, n'a formé aucun précipité, ce qui auroit inmanquablement eu lieu à cause de la tendance de l'acide oxalique à s'unir à la chaux, de laquelle union il en résulte un sel insoluble dans l'eau.

Rassurés de ce côté, il nous falloit chercher à connoître la nature des autres sels

que tout nous portoit à croire devoir y être, le liquide étant devenu trouble par l'addition de l'acide sulfurique et du nitrate de mercure, dont la propriété est de décomposer les sels muriatiques. Cette recherche a donné lieu à la quatrième expérience. .

#### *Quatrième expérience.*

Partie de notre gelée soumise à la distillation dans une cornue de verre, au bain de sable, communiquant au récipient par le moyen d'un tube recourbé, et à laquelle on a appliqué un feu toujours égal et soutenu, a donné d'abord un flegme insipide et inodore; le feu a été poussé vivement, la matière s'est boursoufflée et est devenue noirâtre; l'odeur qui s'en exhaloit étoit fétide; l'intérieur de la cornue renfermoit une fumée blanche et épaisse; un second flegme, mais alcalin, a passé dans le récipient; bientôt après, une matière huileuse, d'odeur empyreumatique, s'est montrée à la surface du second produit; et comme il s'est formé pendant l'opération une légère croûte saline sur les parois du récipient, nous l'avons détachée avec

la barbe d'une plume, et cette matière examinée, nous l'avons jugée être du carbonate d'ammoniaque, d'abord à l'odeur de l'ammoniaque à un degré à la vérité foible, ensuite à sa parfaite dissolution dans l'eau, signes caractéristiques de ce sel produit pendant la distillation par la combinaison de l'ammoniaque que fournissent toutes les substances animales par le dégagement et la réunion des gaz hydrogène et azote avec l'acide carbonique, dont la formation n'est due également qu'à la réunion spontanée du carbone contenu dans les matières animales et de l'oxygène, qui est aussi un de leurs principes constituans. Ce qui est resté dans la cornue étoit une matière charbonneuse qui, analysée, après avoir été réduite quoiqu'avec peine en cendres, nous a paru être du muriate de soude et du phosphate de soude. Le procédé suivant nous a confirmés dans notre opinion. Nous avons fait dissoudre cette matière saline, évaporer et cristalliser le tout dans le moins d'eau possible, la majeure partie des cristaux, étoit du muriate de soude; ce que nous avons reconnu à ces caractères. Jetté sur les charbons ardents, il a décrépité, sa saveur étoit piquante et telle

que tout le monde connoît au sel marin, se dissolvant facilement dans l'eau et cristallisant en cubes. Quant au phosphate de soude, il s'est dissous parfaitement dans l'eau cristallisée, et sa dissolution a verdi le sirop de violette; l'alcool n'a pu le dissoudre; exposé au feu, il s'est boursoufflé et s'est fondu: nous n'affirmerons point si sa cristallisation étoit en parallélogrammes. D'après ces diverses expériences faites avec la plus scrupuleuse attention, nous pensons que les craintes qu'on avoit eues sur la présence du phosphate de chaux dans le bouillon d'os, sont purement chimiques.

Cependant, pour ne pas laisser incomplète cette analyse, devenue importante par l'intérêt que le gouvernement porte à l'introduction et à l'usage de ce bouillon dans les hospices, nous avons jugé à propos de répéter la neuvième expérience du cit. Dispan, professeur suppléant de chimie à l'école centrale du département de la Haute-Garonne, pour nous convaincre une seconde fois, et ainsi que lui, si le phosphate de chaux n'existe pas à l'état de combinaison dans le bouillon d'os.

*Cinquième expérience.*

En conséquence, une livre de gelée de la consistance de celle de corne de cerf, fut soumise au même procédé, dont s'est servi le cit. Dispan, c'est-à-dire à l'évaporation jusqu'à siccité; et, dans cet état, poussée à l'incinération au point de ne donner qu'une petite quantité de matière saline, laquelle traitée et analysée suivant les principes chimiques, donna enfin pareil résultat que celui décrit dans le mémoire du chimiste que nous avons déjà cité, à quelque différence, à la vérité, près dans la quantité.

## O B S E R V A T I O N.

Nous n'avons pas cru devoir procéder à l'analyse du bouillon de viande, parce que d'abord, dans votre arrêté, cit. sous-préfet, il n'en étoit pas question; ensuite parce que le cit. Dispan nous a paru, dans son rapport, qui nous a été transmis avec l'extrait de votre arrêté, n'avoir rien laissé à faire à ce sujet, et a fourni divers procédés très-circonstanciés, et dont le résultat,

quant



quant au bouillon de viande, est d'autant plus satisfaisant, qu'en prouvant l'existence du phosphate de chaux dans ce liquide, il a démontré parfaitement que cette substance est bien loin d'être dangereuse, puisqu'elle est dans une combinaison intime et en quantité assez considérable, et que néanmoins personne n'en éprouve de mauvais effets : personne, au reste, n'est étranger au goût, à l'odeur du bouillon de viande ; tous connoissent sa couleur, et encore mieux sa qualité nourrissante.

### C O N C L U S I O N.

Ainsi, d'après notre travail, nous concluons :

1<sup>o</sup>. Que les os contiennent de la gélatine en assez grande abondance pour offrir une nourriture très-saine et point coûteuse ; plus du muriate de soude et du phosphate de soude en très-petite quantité, et dans un état de combinaison parfaite.

2<sup>o</sup>. Qu'il ne doit y avoir aucune crainte sur l'existence du phosphate de chaux dans le bouillon que fournissent les os, par une forte décoction, après la division nécessaire préalable, parce que cette substance sa-

line, base de la charpente osseuse, reste, lors de la préparation du bouillon sur le tamis, dont on s'est servi pour la colature, tandis qu'il est encore chaud, et ne peut être en conséquence en état de combinaison avec le bouillon d'os qui n'est que le produit de la gélatine, ou, pour mieux dire, elle-même, avec l'eau suffisante pour sa fluidité.

3°. Que 4 livres d'os, malgré la plus rigoureuse attention pour leur division, n'ont produit qu'environ un poids égal au leur de gélatine, quoique M. Cadet-de-Veaux, dans ses mémoires si intéressans sur l'économie alimentaire, annonce qu'il a extrait 4 onces de gelée d'une once d'os (1); et que Dispan rapporte, dans son mémoire, qu'il n'en a obtenu environ que la moitié de leur poids.

4°. Que quand la livre d'os ne fourniroit que le même poids en gelée, c'est déjà un grand bienfait que l'humanité de-

---

(1) On observe que ce sont les os des jeunes animaux qui donnent cette abondance de gelée, mais que, dans les pays où les bœufs employés aux travaux de la campagne ne sont envoyés à la boucherie que plus âgés, la gélatine est beaucoup moins abondante.

vroit à Cadet-de-Veaux, à qui on ne peut refuser le tribut de reconnoissance que tout homme doit à celui qui s'occupe du soulagement de ses semblables.

5°. Enfin, que le gouvernement doit encourager cette découverte, et ordonner l'introduction, dans les hospices, du bouillon d'os, contre l'usage duquel on ne sauroit s'élever sans la plus grnde injustice, et sans annoncer, en outre, que toute innovation, quelqu'avantageuse qu'elle puisse être, déplaît à ceux qui ne veulent suivre que les chemins frayés par l'aveugle routine.

Fait à Tarascon, le 1<sup>er</sup>. frimaire an 12.  
Signé à l'original, *Richard*, médecin, et  
*J. Jean* fils aîné, chimiste.

---

---

## E X P É R I E N C E S

*Sur les incrustations des cheminées où  
l'on fond la mine d'antimoine ;*

Par le cit. P I S S I S, médecin.

LE cit. Bertier, propriétaire exploitant plusieurs mines d'antimoine de l'arrondissement de Brioude, m'apporta cette matière il y a quelques mois, me priant de l'examiner et de l'utiliser s'il étoit possible. Elle est polie et d'un gris-cendré au dehors, grenue et d'un blanc - sale au dedans, c'est-à-dire à la face qui touche la cheminée, ainsi que dans la cassure. Elle est en plaques plus ou moins épaisses, si semblables à du mortier démolí, que je dis au cit. Bertier qu'il m'apportoít le crépisage de sa cheminée. Comme il me répondit que sa cheminée étoit bâtie sans chaux, j'examinai plus exactement cette matière, qui me parut singulièrement pesante, et qui par cela seul s'annonçoit pour une substance métallique, ce qui se trou-

vera démontré par la suite d'expériences que je vais détailler.

*Expériences par la voie sèche.*

*I.* Exposée au feu, seule dans un creuset, cette substance passe au jaune-citron le plus beau; elle rougit au même degré que le creuset, mais quelque longtems qu'on soutienne le feu, elle ne subit pas d'autre altération; en se refroidissant, elle reprend par degrés le jaune-citron, puis sa couleur naturelle; elle perd constamment un trentième de son poids par cette opération.

*II.* Chauffée sur un charbon, elle subit les mêmes changemens de couleur, mais dès qu'elle est rouge elle répand une fumée blanche, épaisse, inodore, qui recouvre les corps ambiants d'une poussière blanche; si alors on cesse le feu brusquement, on trouve cette matière recouverte de petits boutons métalliques; le reste revient à sa couleur naturelle. J'ai vu des morceaux entiers disparaître par cette opération longtems soutenue.

Lorsque la chaleur est plus forte, le morceau entier se boursouffle et change de forme; après avoir été refroidi, l'extérieur res-

semble toujours à la matière primitive, mais il est très-fragile, et l'intérieur présente une géode enduite d'une couche métallique, et tapissée d'oxides de différentes nuances, grises, blanches et jaunes; il y a des colonnes à demi-vitreuses, des cellules, et des houtons métalliques aux angles. Rien n'est plus curieux qu'un morceau de ce genre, oublié à dessein pendant quinze jours dans mon foyer, où il a éprouvé un grand nombre d'alternatives de feu et de refroidissement.

*III.* Un quintal fictif de cette matière triturée avec 80 parties de charbon, et poussée au rouge dans un creuset, ont beaucoup fumé, se sont brûlés lentement, et ont laissé la matière à son état naturel, mais fort diminuée de son poids.

*IV.* Un quintal de matière avec autant de flux noir crud, ont été triturés et mis dans un creuset, on y a jetté un charbon ardent; après la détonnation, on a trouvé beaucoup de charbon, des grains métalliques, et de la matière non altérée.

*V.* Neuf onces d'incrustations triturées avec autant de flux blanc crud, ont été tenues longtems au rouge dans un creuset; on a versé la matière en fusion, elle a

fourni une once de métal, deux morceaux d'un beau verre hyacinthe-pâle, et une fritte citrine. La perte étoit très-considérable.

*VI.* Un gros de savon trituré avec autant de cette matière et tenu au rouge dans un creuset, ont brûlé avec flamme; lorsque la matière n'a plus présenté qu'une rougeur uniforme et une fumée blanche, je l'ai versée, et j'ai obtenu 16 grains de métal. Il restoit dans le creuset une fritte jaunâtre très-peu abondante tapissée de métal, et quelques fragmens de matière primitive mal triturée et inaltérée.

La même expérience, répétée avec plus de soin sur un quintal fictif, a produit 32 parties de métal.

*VII.* Le métal obtenu par tous ces procédés est fragile, assez semblable à l'étain, volatil et fusible dès qu'il est rouge, répandant des fumées blanches, et se réduisant en oxide gris. Il se dissout lentement dans l'acide nitro-muriatique; en un mot, c'est de l'antimoine pur, vulgairement appelé régule.

*VIII.* Quelqu'attention que j'aie portée dans cet examen, je n'ai pu découvrir dans cette matière aucun indice de soufre ni d'arsenic.

*Expériences par la voie humide.*

**IX.** Cette substance est insipide et insoluble dans les acides ; j'en ai fait digérer pendant 24 heures dans plusieurs acides, elle a paru inaltérée, et aucun acide essayé n'a troublé l'eau de chaux dans quelque proportion que ce fût.

**X.** Un grand lavage à l'eau froide en dissout  $\frac{19}{100}$ , après quoi elle reste insoluble. L'eau dissout  $\frac{1}{44}$ , ou environ 7 millièmes de son poids de cette partie soluble. Cette dissolution est insipide ; elle laisse, en s'évaporant, un résidu aussi insipide, mais qui peut se redissoudre. Ce résidu a l'apparence de la matière primitive.

**XI.** Cette solution précipite l'eau de chaux ; le précipité cesse à volume égal de l'une et de l'autre liqueur. Ce précipité est d'un blanc-sale, il se dissout en partie et avec effervescence dans l'acide muriatique ; il reste une matière insoluble à l'eau et aux acides, très-pesante, et du plus beau blanc.

**XII.** La matière des incrustations qui a resté inaltérée au feu, soit avec ou sans le contact des corps combustibles, se comporte absolument en tout comme celle qui n'y a pas été exposée. Celle qui résulte de



la dissolution du précipité de l'expérience précédente, par l'acide muriatique, ne diffère que par plus d'atténuation de celle qui a subi le lavage.

### CONCLUSIONS.

1. Il suit des expériences 2, 3, 4, 5, 6 et 7, que la matière qui fait le sujet de cet examen est en grande partie un oxide d'antimoine qui s'est sublimé pendant la fonte.

Le cit. Bertier, qui fond environ neuf milliers de mine d'antimoine par semaine, a constamment observé  $\frac{2}{3}$  de perte à chaque fonte; et comme il n'est pas probable que la gangue ou les incrustations des pots remplissent ce total, il faut chercher une grande partie de cette perte dans la matière qui se sublime, aussi avoit-elle enfin rempli le tuyau jusqu'à gêner le courant d'air.

Il étoit naturel, après avoir ramoné la cheminée, de chercher à tirer parti d'une suie aussi extraordinaire; car, à supposer qu'elle ne compensât que la moitié de la perte, on auroit toujours, chaque année, le douzième de la mine fondue, qui monte

à 468,000 livres, c'est-à-dire 39,000 livres, ou 19,500 kilogrammes de matière à jeter, s'il n'existoit aucun moyen de la rendre utile.

2. Il suit de l'expérience 8, que cette matière ne contient rien de sulfureux ni d'arsénical; il est à croire que le métal étant le dernier à fondre, reste plus longtemps exposé à l'air qui l'oxide et le volatilise, tandis que le soufre et l'arsenic, s'il y en a, fondent les premiers avec la partie du métal qui leur est le plus intimement combinée. Peut-être aussi que l'oxide d'antimoine est plus volatil que ne le sont le soufre et l'arsenic.

3. Il suit, de l'expérience 1<sup>ere</sup>, ainsi que des 9 et 10, que cet oxide d'antimoine est au maximum, ou au degré de ceux connus sous le nom de bésoard minéral, antimoine diaphorétique, etc. Cet oxide n'étoit pas d'abord à ce degré, car alors il ne se seroit pas sublimé, mais il a achevé d'y venir par le courant d'air et la chaleur à laquelle il a resté exposé.

4. L'expérience 10 prouve que la matière examinée contient 19 pour 100 d'un sel soluble: il suit de la 11 que ce sel est formé par l'oxide d'antimoine et un acide

gazeux que la chaux enlève à l'oxide et auquel l'acide muriatique enlève la chaux.

Cet acide ne pourroit être que le fluorique ou le carbonique, mais le premier de ces acides n'existe ni dans la gangue, ni dans le minerai; d'ailleurs il ne se sublime pas par l'action du feu: le sel dont il s'agit est donc un carbonate formé par l'oxide d'antimoine au maximum, et l'acide carbonique de l'atmosphère, ou celui qui s'élève avec la fumée lorsqu'on fond la mine. Ce sel n'est pas décomposable par les acides, parce que l'acide carbonique est le seul qui ait quelque affinité avec l'oxide d'antimoine au maximum.

La solution de carbonate antimonial précipite son volume égal d'eau de chaux; or l'eau de chaux contient  $\frac{1}{680}$  ou 0,00148 de cette terre: la solution de carbonate ammoniacal en contient 0,007, d'où il résulte que 7 parties de ce sel fournissent à-peu-près ce qu'il faut pour neutraliser une partie et demie de chaux; donc 14 en fournissent pour trois; or 13 parties de chaux absorbant 17 parties d'acide carbonique, 5 parties en absorbent à-peu-près quatre; donc 14 parties de carbonate antimonial contiennent 4 parties d'acide

carbonique et 10 parties l'oxide; ce qui fait pour les 19 parties solubles 4,3 d'acide carbonique et 14,7 d'oxide.

5. La perte d'un trentième observée dans l'expérience première, sans autre altération, ne paroît tenir qu'à un peu d'eau qui iroit à 3,3 pour 100; donc la matière examinée contient, sur 100 parties,

Eau.....	3,3.
Acide carbonique.....	4,3.
Oxide au maximum combiné avec cet acide.....	14,7.
Même oxide d'antimoine non com- biné.....	77,7.
	100.

Je ne parle pas d'un peu de suie ordinaire, qui ne fait que salir l'extérieur de ces incrustations, j'ai eu soin de prendre la matière la plus exempte de corps étrangers.

Cet oxide ressemble assez à l'antimoine diaphorétique lavé dans lequel Rouelle avoit aussi observé une certaine solubilité qui tenoit sans doute au même principe. Je suis surpris que la couleur citrine, dont j'ai parlé dans l'expérience première n'ait été observée par aucun des chimistes qui

ont travaillé sur l'antimoine et ses oxides.

Maintenant, pour répondre directement à la question proposée, qui intéresse tous ceux qui exploitent des mines d'antimoine, j'observerai que le procédé de l'expérience sixième, fournissant 32 pour cent d'antimoine pur ou régule, par les moyens employés jusqu'ici dans les fabriques en grand, on doit trouver beaucoup d'avantages à y employer une matière inutile à toute autre chose, et en épargnant les frais du grillage, opération mal-saine pour les ouvriers, à cause des vapeurs arsénicales bien caractérisées par l'odeur d'ail qui s'élève dans cette calcination : qu'on ne croye pas cependant que l'arsenic rende le sulfure d'antimoine moins propre aux usages médicaux; d'abord il y est en très-petite proportion; secondement, il y est neutralisé par le soufre, et non oxidé; troisièmement, il se sépare par le grillage, et c'est une opération préliminaire à la préparation de la plupart des remèdes antimoniaux. Il en est du peu d'arsenic mêlé à l'antimoine, comme de celui que contient l'étain, sur lequel Margraff a dissipé toutes nos craintes. Mais dans le grillage, l'arsenic sublimé n'est pas sans inconvénient, parce qu'il s'oxide et est pres-

qu'à nud: Ainsi il faut s'épargner cette opération lorsqu'elle n'est pas indispensable. L'acide sulfureux qui s'en élève n'est pas non plus sans danger, quoique beaucoup moins nuisible.

Comme au grillage, outre son soufre que j'ai trouvé souvent composer les deux tiers de la mine, celle-ci perd encore une partie considérable de régule, je ne crois pas qu'on en retire 20 pour cent de demi-métal par le procédé ordinaire. On aura donc plus d'avantages à vendre la mine fondue, et à tirer le régule des incrustations. La perte même sera de peu de chose. car en faisant la réduction sous la même cheminée que la fonte, on retrouvera dans le tuyau une grande partie de ce qui se sera volatilisé.

Si nous savions à quelle proportion est l'oxigène dans la matière dont il sagit, nous estimerions exactement la perte qui se fait dans la réduction; car le quintal contenant 92 parties d'oxide et fournissant 32 de régule, il reste 60; en supposant l'oxigène pour un tiers comme dans l'oxide de fer au maximum, on auroit 31; il y auroit 29 pour l'enduit du creuset, l'oxide vitreux de la fritte et la partie sublimée. On

pourroit encore supposer une portion d'azote dont aucun oxide métallique n'est exempt; de façon qu'il reste assez probable qu'il ne se perd que 25 à 26 pour cent dans la réduction proposée; chose étonnante lorsqu'on traite une substance aussi volatile.

La réduction en vaisseaux clos éviteroit cette perte, mais elle deviendroit trop dispendieuse.

Le procédé proposé rendroit au commerce, dans les seules mines du cit. Bertier, plus de 600 myriagrammes de régule d'antimoine, chaque année.

Un second parti à tirer de cette matière, mais plus difficile d'abord, parce qu'il faudroit faire recevoir dans le commerce et employer à divers usages une substance jusqu'ici peu connue, seroit d'extraire en grand le bel oxide blanc de l'expérience 11. Un quintal d'incrustation en fourniroit 14 livres, ce qui feroit 200 myriagrammes par an, pour les mines du cit. Bertier. On se serviroit de l'acide nitrique qui n'est pas très-cher; après la précipitation, en saturant l'eau des lavages avec de la potasse, on auroit de très-beau salpêtre, et de la craie très-blanche. Les incrustations épuï-

sées par le lavage serviroient à faire du régule.

L'oxide épuré remplaceroit dans les pharmacies l'antimoine diaphorétique, le bésoard minéral, et autres remèdes de ce genre, si toutefois ils conservent le nom de remèdes, qu'ils ne me paroissent pas trop mériter, à moins que le long séjour à la lumière ne les ait desoxidés et rendus émétiques comme il arrive souvent à celui qui fait partie de la poudre cornachine. Peut-être le carbonate antimonial soluble présenteroit-il un remède uniquement altérant. Comme ce blanc na rien de corrosif, et que sa couleur est inaltérable, il pourroit, au grand avantage des artistes, remplacer tous les blancs employés dans la peinture, et même dans la toilette. Enfin attendu sa couleur et sa qualité réfractaire, cet oxide remplaceroit ceux d'étain dans tous les émaux et couvertes en blanc; même pour la fayance commune, on pourroit se contenter de l'oxide brut, trituré avec la litharge et les fondans d'usage. On rendroit ainsi au commerce une quantité notable d'étain, métal qui nous manque absolument, et nous rend tributaires des étrangers.

**EXTRAIT**



## E X T R A I T

D'UNE

*Lettre écrite par M. Proust au cit. Vauquelin.*

Madrid, 6 novembre 1803.

J'IGNORE encore d'où vient le platine noir. Il ne m'a donné que 92, tandis que le platine blanc fournit 94. Je crois que la première espèce contient plus de plombagine (1). Je voudrais bien suivre mon travail sur cet objet, mais en vérité il faut y renoncer; le tems me manque, et je suis bien aise que Descostils s'en occupe.

---

(1) Le platine noir dont parle ici M. Proust, et dont il m'a envoyé un échantillon, ne nous a point offert de plombagine, mais nous en avons obtenu une plus grande quantité du nouveau métal trouvé dans le sable du platine ordinaire. Ainsi, il ne paroît pas douteux que la différence que l'on remarque entre le platine noir et le platine ordinaire, est due à la quantité plus grande du nouveau métal dans le premier.

*Tome XLIX.*

M

Engagez-le à chercher un moyen de l'extraire moins dispendieux que l'eau régale et le sel ammoniacque. En voici un qu'il pourroit suivre. L'eau régale faite avec l'acide nitrique et le sel marin donne un muriate de platine *barillé* (1) dont la cristallisation est très-facile; pour en séparer le muriate de fer, il ne faut qu'y ajouter de la barille qui ne décompose pas le muriate barillé, à moins qu'on ne fasse bouillir. Chabanon a fait de cette dissolution. Il précipitoit ensuite par le sel ammoniacque, lequel se détruit presque tout entier par l'acide muriatique oxigéné, quand on chauffe le précipité. Au lieu de ce sel, il me paroît qu'on pourroit faire usage des sulfures; les précipités noirs qu'ils forment avec le platine perdent aisément le soufre, et donnent une poudre de platine pure qu'il seroit, je crois, aussi aisé d'agglutiner et de forger que celui qui provient de la précipitation par le sel ammoniacque (2).

---

(1) M. Proust entend ici par *barille*, la soude qui sert de base au sel marin.

(2) Ce moyen ne seroit pas propre à séparer le nouveau métal que ce sel triple contient toujours en plus ou moins grande quantité.

Je n'ai point parlé du platine fulminant, ni de son oxide pur. Le premier s'obtient en décomposant le muriate de platine ammoniacal par la potasse, et le second en traitant de même le muriate de platine *potassé*. Le platine fulminant ne détonne pas aussi facilement, et veut plus de chaleur que l'or fulminant (1).

Pour l'oxide pur, il se dissout dans la potasse à mesure qu'il abandonne l'acide marin. Il faut ensuite le précipiter par l'acide sulfurique et le laver. L'eau ne sépare pas la potasse. Je crois que dans cet état

---

(1) Les cit. Fourcroy et Vauquelin ont aussi fait mention du platine fulminant, dans leur memoire lu à l'Institut, le 17 vendemiaire an 12. Ils l'ont préparé en décomposant le muriate ammoniac de platine par un excès de potasse qui précipite sous la forme de flocons verts le nouveau métal qui y est tenu, et en versant dans la liqueur filtrée de l'acide muriatique en quantité suffisante pour saturer la potasse. Cette substance n'a paru, aux cit. Fourcroy et Vauquelin, n'être qu'une simple combinaison d'oxide de platine et d'ammoniaque; quand on l'expose à une chaleur brusque, elle décrépité et s'agite d'un mouvement très-rapide en répandant une fumée noire; mais si on l'applique graduellement à la chaleur, il détonne assez fortement.

il ne retient aucun acide. C'est sur cet oxide que je comptois chercher le degré d'oxigénation.

Le sulfure de platine obtenu par l'hydrogène sulfuré s'acidifie de lui-même et donne de l'acide sulfurique concentré. L'acide nitrique le dissout et donne une dissolution de platine dans l'acide sulfurique, si on a soin de chasser l'acide nitrique: cette solution ne précipite plus avec le sel ammoniacque, et mérite d'être suivie.

Tout ce que j'ai lu du palladium m'étonne d'autant plus que l'amalgame de platine fait à l'ordinaire, semble s'en éloigner davantage. Le mercure chaud versé sur l'éponge qui reste après la calcination du muriate de platine ammoniacal, le dissout parfaitement, et il en résulte un amalgame gras qui ne s'endurcit point par le tems, qui s'étend bien sur le cuivre, l'or et l'argent, et qui pourroit faciliter le plaqué du premier (1).

---

(1) Les cit. Fourcroy et Vauquelin ont aussi fait l'amalgamation du mercure avec l'éponge de platine; ils ont vu qu'elle avoit lieu même à froid avec une grande facilité; qu'elle restoit liquide pendant quelque tems, et devenoit très-solide ensuite: cet effet a lieu

... Les chrysolites du Mexique sont aussi un phosphato-fluate de chaux (1).

Vous me parlez de phosphate magnésien. Vous en trouverez, je pense, dans les varecs, puisqu'ils contiennent du phosphate terreux, mais je n'ai pas examiné s'il étoit magnésié.

... Les pois chiches diffèrent bien peu des matières animales : par l'acide nitrique, on en tire le suif propre aux matières animales, le jaune amer, l'acide benzoïque, le phosphate de chaux, le sel détonnant (nitrate d'ammoniaque), etc. Les champignons donnent aussi l'acide benzoïque et le phosphate de chaux.

---

plus promptement par une chaleur douce. Les citoyens Fourcroy et Vauquelin pensent que le palladium ne contient point de mercure, et ils soupçonnent qu'il est au contraire formé du nouveau métal et de platine : ils s'occupent en ce moment de la composition de ce métal mixte.

(1) Il est bien vrai, ainsi que l'a observé M. Proust, que les chrysolites de Murcie et du Mexique, contiennent une petite quantité de fluate de chaux, mais il en est quelques variétés qui n'en contiennent pas, telles sont l'apétite, la pierre d'asperge de Werner, et le béril de Saxe, dans lequel M. Tromsdorf avoit annoncé une terre nouvelle.

Je cherche la magnésie dans le dépôt des urines, dans les calculs, mais je ne l'ai point encore trouvée; mon travail n'étant pas fini. Chemin faisant, j'ai trouvé le sulfate de chaux dans l'un et dans l'autre. Il y en a aussi des traces dans les os, mais point dans nos bésoards du Pérou. Parmi les calculs, j'en ai un qui en est surchargé. Je viens d'examiner deux calculs d'ignane, ce lézard que l'on mange en Amérique. Il contient abondamment le lithiate d'ammoniaque. J'oubliois de vous dire que mon acide rosacé, que je trouve dans les dépôts et dans les calculs, n'est que du lithiate d'ammoniaque. C'est une combinaison qu'on ne peut obtenir directement, mais que l'on peut former instantanément en ver art du sel ammoniaque dans du lithiate de potasse (1).

J'ai un calcul de 7 onces, dur et sonore comme du marbre. C'est du marbre

---

(1) Il est difficile qu'il se trouve du lithiate d'ammoniaque dans les urines fraîches, qui, comme on sait, contiennent toujours un excès d'acide phosphorique; mais cette combinaison se forme par la décomposition de l'urine, et l'acide lithique perd dans ce cas sa couleur rouge et en prend une blanche grisâtre.

avec  $\frac{2}{5}$  de phosphate de chaux. Il ne contient pas un atôme d'acide lithique.

La plupart des calculs couleur de bois, que j'ai examinés, ne sont que de l'acide lithique coloré par la résine des urines, plus 4 à 5 centièmes de lithiate d'ammoniaque. On l'en sépare facilement par l'eau chaude.

J'ai eu hier une détonnation d'un résidu d'ammoniaque qui m'avoit servi à analyser des muriates natifs d'argent. Heureusement j'en suis quitte pour une légère inflammation dans les yeux. Je ne m'étois jamais apperçu que le muriate d'argent fût décomposé dans cet alcali (1).

On réussit bien à faire l'argent fulminant avec l'oxide précipité par la potasse, ce qui est plus expéditif. Si au bout de douze heures il n'a pas pris la couleur noire, il faut attendre encore autant et le résultat est assuré.

(1) Peut-être que ces muriates d'argent contenoient un excès d'oxide, car le muriate d'argent factice n'est nullement décomposé par l'ammoniaque, seulement elle le dissout et le laisse cristalliser en cubes transparens par une évaporation spontanée. Ces cristaux ne retiennent pas un atôme d'ammoniaque.

L'ouvrage de Berthollet m'arrive. Je le parcours avec autant d'empressement que d'intérêt. Je vois, comme vous me le dites bien, que la méditation l'a conduit à des rapprochemens extrêmement heureux. Quant à l'oxide gazeux de charbon, je penche un peu de son côté depuis que j'ai trouvé qu'en distillant du sucre avec trois parties d'acide sulfurique, on retire après les gaz carbonique et sulfureux, une bonne dose d'oxide de charbon.

Les expériences de son fils, sur les hydrates, ne m'ont pas aussi bien convaincu. Mais si la facilité avec laquelle celui de cuivre se décompose, offre des argumens contre sa nature, il n'en est pas de même des oxides qui ont beaucoup plus d'adhérence aux acides que celui de cuivre, et qui par cela même peuvent donner des hydrates plus permanens : celui de nickel, par exemple, est de cette espèce : décomposez le sulfate de nickel par la potasse et vous obtenez un hydrate d'un beau vert-pomme, que ni l'eau bouillante ni la potasse bouillante ne peuvent décolorer, et dont la dissolution dans l'acide muriatique ne trouble pas la baryte. Qu'est-ce donc que ce composé? Où est l'acide qui



le colore ? Il faut le faire rougir pour qu'il perde son eau, qui en forme les  $\frac{24}{100}$ , et alors il devient oxide noir. Parmi les métaux dont l'oxide est précipité en blanc par la potasse je soupçonne d'autres hydrates. Mais en voici un que la nature nous présente. Les ocrez jaunes bien pures, à quelque peu de sable près, ne donnent que de l'eau par la distillation, et passent au rouge par une chaleur très-moderée. Il ne se dégage pas un atôme de gaz. Les alcalis bouillis ne leur ôtent rien de leur couleur. Qu'est-ce donc que ce composé où l'on ne découvre ni acide ni gaz qui puisse donner raison de ces changemens ? Et pourquoi ne dirois-je pas comme Berthollet, dans une occasion pareille : *Nous pouvons donc admettre la supposition de cette eau, si nous observons des phénomènes qui ne puissent recevoir une explication plausible qu'au moyen de l'existence de cette eau.*

Je vous enverrai, par la première occasion, un petit mémoire sur les mines d'argent rouges. Il y en a de purement antimoniales comme celles de Klaproth et les vôtres ; mais il y en a aussi de purement arsénicales. Ce sont celles-ci que j'ai

examinées, et qui rétablissent jusqu'à un certain point l'opinion des minéralogistes anciens.

J'ai maintenant 8 onces d'un régule de nickel qui ne contient pas un atôme des matières qui l'accompagnent ordinairement dans ses mines, l'arsenic, le fer, le cobalt et le cuivre. Il est parfaitement attirable, il ne se brise pas, mais il s'émiette et sa mie est cristalline; il est très-blanc et parfaitement bien fondu. Je me suis servi d'un creuset brasqué de charbon huilé, et d'un peu de borax. S'il est difficile à fondre, il se désoxide avec une grande facilité. Il suffit de le chauffer avec de l'huile dans un creuset ouvert: il en sort en poudre avec la couleur métallique, et la propriété d'être attirable. Je ne tarderai pas à avoir du cobalt au même degré de pureté.

Je viens d'analyser une pierre météorique tombée en 1779 à Ségovie en Arragon. Elle est parfaitement semblable à celle de l'abbé Bachelagy. C'est un grès métallique qui contient le fer allié au nickel, le sulfure de fer, les oxides de fer et de manganèse, plus de la silice, de la magnésie et un peu de chaux.

Mon aide s'occupe à purifier du manganèse, il obtient de la grenaille, mais point de culot. Fourcroy a raison, ces grenailles sentent l'hydrogène à mesure qu'elles se délaient. L'hydrogène que l'acide sulfurique en dégage est si semblable à celui produit par les fontes noires, que je présume que le manganèse dissout aussi du charbon.

Avez-vous observé que l'éther saturé de dissolution d'or, gagne le fond du flacon?

---

---

## EXPERIENCES

*Sur le platine brut, sur l'existence de plusieurs métaux, et d'une espèce nouvelle de métal dans cette mine ;*

Par les cit. FOURCROY et VAUQUELIN.

Lu à l'Institut national le 17 vendémiaire an 12 (1).

LES observations contenues dans ce mémoire ont été faites en cherchant à purifier le platine pour répéter les expériences de

---

(1) Le nouveau métal qui se trouve dans la mine de platine, exigeant, comme tout autre corps nouvellement découvert, une grande suite d'expériences pour être connu dans toutes ses propriétés, nous avons pris le parti de publier nos mémoires à mesure que nous les avons lus à l'Institut, et sans aucun changement. Il est vraisemblable qu'il s'y trouvera quelques erreurs dans l'explication des phénomènes, que de nouvelles expériences modifieront ou changeront en entier ; mais les faits n'en seront pas moins exacts, puisqu'ils ont été décrits tels qu'ils se sont présentés. Incessamment nous publierons un second mémoire sur le même sujet.

M. Muschin-Puskin, dont la classe nous avoit chargés il y a plusieurs mois, et celles de M. Chenevix, sur la composition du palladium, dont nous entretiendrons la classe dans un autre tems.

Il y a déjà quelques mois que nous avons obtenu les principaux résultats de ce travail; mais sachant que le cit. Descostils s'occupoit du même objet, et qu'il y soupçonnoit la présence d'un nouveau métal, nous n'avons pas voulu en entretenir l'Institut avant lui, afin de ne pas le priver de la gloire qu'il a droit d'attendre de son travail.

On verra que nos expériences prouvent, à très-peu près, les mêmes choses que les siennes, et qu'en se fortifiant mutuellement, elles rendent les résultats qu'elles annoncent plus dignes de confiance.

### *Première expérience.*

Pous opérer sur du platine plus pur, on en a séparé mécaniquement, aussi exactement qu'il est possible, l'or et les sables ferrugineux qui s'y trouvent mêlés. On a fait bouillir ensuite 250 grammes de ce platine ainsi épluché avec une grande

quantité d'acide muriatique concentré. Cet acide a pris une couleur jaunâtre, et a dégagé du gaz hydrogène sulfuré; lorsqu'il a paru ne plus agir, on l'a décanté et on a lavé le platine.

On a fait bouillir de nouveau le platine avec l'acide nitrique, qui s'est aussi coloré en jaune, mais moins fortement que l'acide muriatique. Enfin on l'a fait bouillir pour la dernière fois avec l'acide sulfurique, qui s'est encore légèrement coloré. Le platine ainsi lavé avec ces trois acides minéraux avoit perdu 7 grammes de son poids.

### *Deuxième expérience.*

Avant d'aller plus loin, nous avons cru devoir examiner nos acides afin de reconnoître la nature des matières qu'ils avoient séparées du platine.

L'acide muriatique a été distillé jusqu'en consistance de sirop; la liqueur qui a passé contenoit des paillettes blanches et brillantes qui n'étoient que du soufre pur provenant, sans doute, d'une portion de gaz hydrogène restée en dissolution dans l'acide muriatique, et que le concours de la

chaleur et de l'air aura décomposé. La mine de platine contient donc un sulfure métallique.

Le liquide resté dans la cornue, mêlé avec de l'eau, a formé un précipité blanc-grisâtre qui, suspendu dans la liqueur, lui donnoit un aspect laiteux, et qui s'est bientôt rassemblé sous la forme de flocons.

La liqueur qui le surnageoit avoit une couleur verte-jaunâtre; elle donnoit un précipité bleu-verdâtre par le prussiate de potasse, brun par la noix de galle, et rouge-brun par la potasse caustique; phénomènes qui indiquoient que le fer contenu dans cette liqueur, n'étoit pas pur.

Le précipité blanc floconneux, ci-dessus, lavé et séché à l'air, pesoit 1 gramme et demi; sa couleur étoit grisâtre. Voici les propriétés qu'il nous a présentées: 1°. traité avec l'acide muriatique concentré et bouillant, il s'est en partie dissous, et la dissolution avoit une couleur jaunâtre, et une saveur austère; 2°. cette dissolution mêlée avec le sulfure de potasse a donné un précipité jaune-pâle; 3°. avec le prussiate de potasse, un précipité d'un très-beau vert, que les acides ni le contact de l'air n'ont pas rendu bleu; 4°. avec l'infusion de noix

de galle, un précipité d'un rouge de sang ;  
5°, enfin un précipité blanc laiteux par la  
simple addition de l'eau.

Ces effets annoncent assez clairement  
que la matière enlevée au platine par l'a-  
cide muriatique, et précipitée par l'eau de  
sa dissolution concentrée est de véritable  
oxide de titane.

Ainsi, l'acide muriatique a dissous en  
bouillant sur le platine, de l'oxide de fer  
et de l'oxide de titane, sans doute unis  
ensemble dans la mine de platine. L'on  
peut donc déjà compter parmi les subs-  
tances qui accompagnent le platine, et qui  
en forment en quelque sorte la gangue,  
le fer sulfuré, et le titane ferruginé, ou le  
menacanite des minéralogistes.

Nous avons dit plus haut qu'une partie  
seulement de cette matière précipitée par  
l'eau avoit été dissoute par l'acide muria-  
tique ; celle qui restoit avoit une couleur  
grise ; traitée avec l'acide nitro-muriatique  
elle est devenue blanche, et s'est en partie  
dissoute ; la dissolution a présenté à-peu-  
près les mêmes phénomènes que la pre-  
mière. Mais il restoit encore une petite quan-  
tité de poudre noire que l'acide nitro-mu-  
riatique n'a point dissoute, qui ne coloroit  
point



point le borax en vert comme le titane, mais qui se réduisoit à l'état métallique sous la forme de petites lames blanches.

Nous reviendrons plus bas sur cette matière.

### *Troisième expérience.*

Nous avons fait aussi évaporer presque à siccité l'acide nitrique qui avoit bouilli après l'acide muriatique sur le platine. Par les progrès de l'évaporation cet acide a pris une couleur rouge très-foncée.

Lorsqu'on a redissous le résidu dans l'eau à laquelle il a donné une couleur brune, il est resté une poudre aussi de couleur brune-noirâtre; cette poudre, en séchant, a pris un aspect très-brillant, elle paroisoit formée d'une foule de petits points blancs, et d'un éclat métallique. Chauffée au chalumeau, elle a noirci sans se fondre; avec le borax, elle s'est réduite en petites lames métalliques qui avoient l'apparence du platine; le borax n'en a retenu qu'une couleur grise-laiteuse.

La liqueur d'où cette substance a été séparée par l'évaporation, donnoit du bleu de Prusse avec le prussiate de potasse,

avec la noix de galle un précipité verdâtre qui devenoit purpurin par l'addition du prussiate de potasse, avec le sulfate de fer vert un précipité noir et lourd; elle n'a pas changé de couleur par le sel ammoniaque, et n'a point donné de précipité.

L'acide nitrique a donc dissous en bouillant sur le platine de l'oxide de fer, et une autre substance qui a quelques analogies avec le platine, mais qui paroît aussi en différer sous plusieurs rapports. Il en sera question plus bas.

#### *Quatrième expérience.*

L'examen de l'acide sulfurique qui avoit bouilli sur le platine après les deux précédens, ne nous a offert que de l'oxide de fer, et de légères traces de titane.

L'on voit, par les expériences précédentes, que, malgré que le platine eut été épluché le mieux possible, il y restoit encore beaucoup de matières étrangères différentes.

#### *Cinquième expérience.*

Avant de procéder à la dissolution de platine purifié par les acides, et mieux juger des effets que nous présenteroit sa

dissolution, nous avons voulu examiner les corps étrangers qui en avoient été séparés mécaniquement.

Pour cela nous en avons fait fondre une certaine quantité réduite en poudre avec trois parties de potasse; la masse lessivée ensuite avec de l'eau nous a fourni une liqueur d'un jaune orangé, et il est resté une poudre brune qui ne s'est pas dissoute.

La dissolution mêlée à l'acide nitrique jusqu'à saturation a pris une belle couleur rouge; dans cet état, elle a précipité la solution d'argent en rouge de carmin, le plomb en jaune, et le mercure en rouge de cinabre.

Ces effets prouvent que la potasse a enlevé aux sables qui accompagnent le platine une certaine quantité d'acide chromique, qui, comme on va le voir dans un instant, y étoit combiné à l'oxide de fer.

Ce que la potasse n'avoit pas dissous du sable de platine a été traité par l'acide muriatique qui n'a laissé qu'une petite quantité de matière assez pesante, que nous avons reconnue pour du platine.

L'acide muriatique a pris, par cette combinaison une couleur rouge tirant au jaune;

N 2

éaporé à une chaleur douce, il s'est pris en une masse gélatineuse, qui, desséchée légèrement et lavée avec de l'eau, est restée sans couleur. L'eau n'avoit dissous que du muriate de fer.

La matière blanche traitée de nouveau avec de l'acide muriatique concentré lui a cédé une certaine quantité d'oxide de titane que nous avons reconnu par les moyens ordinaires; ce qui restoit n'étoit plus que de la silice presque pure.

Il faut donc ajouter aux substances que nous avons déjà indiquées dans le platine, de la silice et du chromate de fer, car il est évident que l'acide chromique n'y est pas libre.

#### *Sixième expérience.*

Après avoir traité les 250 grammes de platine comme il a été dit plus haut avec les trois acides minéraux, on les a fait bouillir dans un mélange de 630 grammes d'acide nitrique dont le poids spécifique étoit de 1,304, et de 570 grammes d'acide muriatique pesant 1,184, ce qui fait environ 5 fois le poids du platine.

Lorsque l'acide ne parut plus rien dis-

soudre, on tira la dissolution à clair, on lava le résidu avec de l'eau, et comme il restoit encore du platine non dissous, on le fit bouillir de nouveau avec autant d'acide nitro-muriatique que la première fois; mais malgré une action de 12 heures, la totalité n'étoit pas dissoute, il restoit encore une petite quantité de matière noire formée de petite lames brillantes.

Enfin l'on mit, pour la troisième fois, 600 grammes d'acide nitro-muriatique sur cette poussière sans pouvoir la dissoudre, cependant l'acide avoit encore pris une couleur brune, mais d'une nuance plus foible que celle des deux premières dissolutions.

La poudre ci-dessus séparée, lavée et séchée, avoit une couleur noire et étoit sous forme de paillettes brillantes, douces au toucher, noircissant les doigts et le papier comme le carbure de fer; elle pesoit environ 5 grammes ou  $\frac{1}{50}$  du platine employé.

*Septième expérience.*

Nous abandonnerons, pour un instant, l'examen des solutions de platine, pour nous occuper de l'examen de cette poudre noire, et tâcher d'y reconnoître quelques pro-

priétés qui puissent nous servir par la suite à expliquer les différences de couleur des dissolutions de platine, et celles des précipités divers qu'elles donnent par les différens réactifs. 1°. Chauffée seule au chalumeau, elle ne fond point, mais elle perd sa couleur noire, et en prend une blanche avec un reflet métallique à-peu-près semblable à celui du platine; 2°. fondue avec le borax, elle se réduit en lames blanches et métalliques; le sel n'en retient qu'une couleur grise-laiteuse; 3°. fondue avec deux fois son poids de potasse caustique, et lessivée ensuite avec de l'eau elle donnoit une liqueur jaune tirant sur le fauve, qui passoit au rouge-brun par l'addition de l'acide nitrique, et qui étoit alors précipitée en rouge-maron par la dissolution d'argent, et en rouge-terne par la dissolution de mercure.

Il paroît, d'après ces expériences, que l'alcali a enlevé à la poudre noire une certaine quantité d'acide chromique, mais il paroît aussi qu'il avoit en même tems dissous quelque substance qui en altéroit un peu les propriétés.

Nous avons ensuite passé sur la poudre qui paroissoit plus noire et plus divisée

qu'auparavant, une petite quantité d'acide muriatique qui en a extrait de la silice. De là il paroît qu'il restoit encore dans cette poudre un peu de chromate de fer, que l'acide nitro-muriatique n'avoit pu dissoudre; ou bien que cette substance y est à l'état métallique combiné avec le nouveau métal, ce qui semble plus probable et ce que nous espérons vérifier par la suite.

Dans l'espérance d'attaquer plus facilement cette matière déjà soumise à l'action des substances ci-dessus, nous l'avons projetée dans du nitre fondu. Il s'est produit quelques légères scintillations de couleur rouge, mais la poudre s'est précipitée au fond avec toutes ses propriétés, et le nitre en partie alcalisé n'en étoit pas seulement coloré; cependant il contenoit une petite quantité de matière que l'addition de l'acide nitrique et la chaleur en ont séparée.

Voyant qu'aucune des substances employées ne pouvoit attaquer sensiblement la poudre noire, nous l'avons encore traitée avec trois fois son poids de potasse caustique à une grande chaleur. La masse a pris cette fois, en refroidissant, une

couleur verte très-foncée, et l'eau avec laquelle on l'a lavée a reçu la même nuance; cependant la poudre ne paroissoit pas avoir sensiblement diminué de volume.

La liqueur alcaline saturée par l'acide nitrique laissoit précipiter des flocons verts qu'un excès d'acide dissolvoit, en conservant la même couleur verte à laquelle il donnoit un reflet rougeâtre. Par la chaleur et l'évaporation ces mêmes flocons se sont précipités et sont devenus noirâtres; recueillis et fondus avec du borax, ils se sont réduits sur-le-champ en lames métalliques, et n'ont laissé dans ce sel qu'une couleur grise-laiteuse; quelquefois cependant elles lui ont communiqué une couleur verte légère.

La matière noire ayant été très-divisée par les différens traitemens qu'elle avoit subis, nous avons pensé qu'elle seroit alors plus facilement dissoute par l'acide nitromuriatique; en conséquence, nous l'avons fait bouillir pendant longtems à trois reprises différentes avec de grandes quantités de cet acide; et en effet nous avons obtenu des dissolutions d'un brun si foncé qu'elles paroissoient noires, et cependant la



matière n'avoit pas été entièrement dissoute.

Ces dissolutions réunies et évaporées pour en chasser une partie de l'acide surabondant, ont été soumises aux épreuves suivantes.

1<sup>o</sup>. 4 à 5 gouttes de cette liqueur, quoique ne contenant que très-peu de matière suffisent pour colorer sensiblement 5 à 6 onces d'eau.

2<sup>o</sup>. Un petit morceau de sulfate de fer vert lui a fait perdre à l'instant sa couleur brune et lui en a fait prendre une verte (1).

3<sup>o</sup>. Une lame de fer, à l'aide d'une chaleur douce, lui a donné aussi d'abord une couleur verte, et en a précipité des flocons noirs qui se sont rassemblés peu-à-peu sous la forme d'une dentelle légère.

4<sup>o</sup>. Quelques gouttes de sel ammoniacque versées dans la solution y ont formé un très-petit précipité d'un rouge purpurin extrêmement vif, et la liqueur surnageante étoit d'un vert-bleuâtre; tandis que la dis-

---

(1) La dissolution de platine pur ne change nullement de couleur par le sulfate de fer.

solution du platine pur fournit un précipité d'un jaune-pâle avec le sel ammoniacque.

5°. La potasse et les autres alcalis ont formé, dans cette liqueur, un précipité floconneux d'un vert-foncé; le prussiate de potasse un dépôt d'un vert-clair; l'infusion de noix de galle, brun-verdâtre; l'hydro-sulfure, brun-maron.

6°. Enfin, quelques gouttes de cette liqueur mises avec une grande quantité de dissolution de platine pur lui ont donné la propriété de précipiter en rouge-foncé par le sel ammoniacque, tandis que seule elle précipite en jaune-pâle par le même sel.

Quoique nous soyons loin encore, par ces expériences, d'avoir découvert toutes les propriétés de cette substance, il nous paroît cependant que c'est un métal nouveau et inconnu jusqu'ici, car il n'en est point parmi ceux que nous connoissons qui réunisse toutes les propriétés que nous y avons trouvées.

Ce métal accompagne constamment le platine et semble lui servir de gangue, car il n'en est pas une espèce qui n'en donne des traces plus ou moins abondantes, et il y en a quelques-unes qui en contiennent

beaucoup, telle est celle que M. Proust a nommée platine noir.

Nous ignorons si, dans la nature, cette substance est unie au platine; cependant la forme de lames ou de paillettes sous laquelle ce métal demeure après la solution du platine, et la différence de proportion dans laquelle il se trouve dans une dissolution de platine faite en plusieurs fois, semblent prouver qu'il n'y est qu'à l'état de mélange.

Au surplus, comme il nous reste encore une grande quantité de cette substance, et que les moyens de s'en procurer sont très-faciles, l'on pourra, par la suite, le soumettre à un plus grand nombre d'expériences pour en connoître mieux les propriétés, et en déterminer les caractères spécifiques d'une manière plus tranchée.

Nous savons déjà qu'il ne s'unit point au mercure, au moins à froid, tandis que le platine divisé s'y combine avec la plus grande facilité; qu'il paroît pouvoir s'unir au platine et recevoir par là la faculté de se dissoudre plus difficilement dans l'acide nitro-muriatique.

*Huitième expérience.*

Nous revenons maintenant à nos dissolutions de platine dans l'acide nitro-muriatique. On se rappelle que nous en avons trois qui proviennent de 250 grammes de platine dissoutes en trois fois.

La première évaporée en consistance de sirop pour en chasser la surabondance d'acide, a cristallisé en longs prismes comprimés d'une couleur rouge-brune extrêmement riche.

Ces cristaux redissous dans l'eau, et mêlés avec une dissolution de sel ammoniacque ont donné un précipité jaune tirant sur l'orangé et très-abondant. La liqueur qui surnageoit le précipité étoit d'un rouge plus décidé. Cette liqueur a été décantée, et le précipité lavé avec de l'eau distillée jusqu'à ce que celle-ci ne donnât plus aucun signe de la présence du fer. par les réactifs. Ces différens lavages, réunis à la première liqueur décantée, furent mis à part pour être examinés dans un autre tems.

La seconde et la troisième dissolutions de platine, ayant une couleur semblable, ont été réunies, étendues d'eau et précipitées

par le sel ammoniac. Ce dernier sel triple étoit d'un rouge très-vif, et sa forme cristalline étoit plus marquée que celle du premier. Le liquide surnageant avoit aussi une couleur beaucoup plus rouge que celui du premier précipité.

Ces deux précipités ayant été bien lavés et séchés comme nous venons de le dire, nous les avons soumis à des expériences de comparaison, pour tâcher de découvrir la cause de leurs différences si prononcées.

1°. Le sel rouge obtenu de la dernière dissolution étoit moins pesant que le jaune. Cette propriété nous a paru dépendre de son état cristallin.

2°. Il nous a semblé sensiblement plus soluble dans l'eau que le sel jaune; ce qui explique assez bien pourquoi l'eau-mère du sel jaune étoit plus rouge que le sel lui-même, et pourquoi ce dernier perdoit sa nuance orangée, et devenoit d'un jaune plus pur par les lavages.

3°. 15 grammes 27 centigrammes du sel rouge ont été chauffés graduellement jusqu'au rouge, dans un creuset de platine; il s'est dégagé d'abord de l'eau, ensuite de l'acide muriatique qui paroissoit très-concentré et en partie oxigéné, enfin du mu-

riate d'ammoniaque accompagné d'acide muriatique. Lorsqu'il n'est plus sorti de vapeurs du creuset, le platine s'est trouvé réduit en une seule masse spongieuse de couleur grise et très-flexible dans toutes ses parties. La quantité de platine obtenue étoit de 6 grammes 59 centigrammes, ce qui fait environ 43 pour cent du sel rouge.

4°. La même expérience fut faite sur une égale quantité de sel jaune; les phénomènes furent pareils, mais le résultat ne fut pas entièrement semblable, le platine étoit un peu plus blanc et moins pesant, il n'y en avoit que 6 grammes 53 centigrammes, ce qui fait 42 pour cent.

Ces rapports de quantité de platine fournie par ces deux sels ont eu lieu constamment dans plusieurs expériences répétées. Ainsi il paroît certain que le sel rouge contient un peu plus de métal que le sel jaune.

5°. Voulant savoir si le platine obtenu des deux sels, se comporteroit de la même manière avec l'acide nitro-muriatique, et si la dissolution de chacune donneroit respectivement des précipités colorés comme ceux dont elles avoient été tirées, nous avons fait dissoudre chacun de ces pla-

tines dans 5 parties d'acide nitro-muriatique, composé comme celui dont on a parlé plus haut, avec cette différence que nous y avons mêlé un quart d'eau pour que son action fût moins forte sur le platine, et nulle, s'il étoit possible, sur les corps étrangers qui pouvoient s'y trouver unis.

Le platine du sel jaune s'est dissous avec la plus grande facilité dans cette quantité d'acide, et il n'a laissé qu'une trace inappréciable d'une poudre très-légère. Le platine du sel rouge s'est également dissous avec facilité et promptitude, mais il a laissé une beaucoup plus grande quantité de poudre noire, dont la masse totale ne s'élevoit cependant pas à un décigramme. La dissolution de ce platine étoit aussi beaucoup plus colorée que la première.

Nous avons fait bouillir à plusieurs reprises d'assez grandes quantités d'acide nitro-muriatique sur la poudre noire fournie par le platine provenant du sel rouge sans pouvoir la dissoudre complètement.

Quelques essais faits sur cette matière nous ont prouvé qu'elle étoit de la même nature que le résidu noir que laisse le

platine brut après sa dissolution, avec cette différence que ce dernier est moins pur.

6°. Il falloit ensuite déterminer comment et sous quelle couleur les dissolutions de ces deux espèces de platine seroient précipitées par le sel ammoniacque : pour cela, nous les avons d'abord étendues avec la même quantité d'eau, et nous y avons versé de la dissolution de muriate d'ammoniacque jusqu'à ce qu'il ne se soit plus formé de précipité. Nous avons vu avec plaisir que la dissolution du platine provenant du sel rouge donnoit encore un précipité de la même couleur, mais un peu moins intense, et que celle du platine fourni par le sel jaune donnoit aussi un précipité jaune mais plus pâle que le premier sel de la même nature.

De là nous avons conclu que la différence de couleur qui existoit entre ces deux sels tenoit à un corps étranger, et que ce corps étoit le métal nouveau dont nous avons parlé précédemment.

7°. Il nous paroissoit également intéressant de rechercher si en réduisant de nouveau, par la chaleur, les précipités dont il vient d'être question, ils laisseroient encore de la poudre noire en se dissolvant dans  
l'acide



l'acide nitro-muriatique. Ce que nous avons présumé à cet égard est arrivé; le platine du précipité jaune s'est dissous cette fois dans 5 parties d'acide étendu d'un quart d'eau, sans laisser de résidu sensible, et sa dissolution étoit peu colorée. Mais le platine du précipité rouge a encore laissé une poudre noire, à la vérité moins abondante que les deux premières fois; sa dissolution étoit aussi moins colorée, et le précipité qu'elle donnoit alors avec le sel ammoniacque, tiroit plus à l'orangé qu'au rouge.

Il paroît très-probable, d'après cela, qu'en traitant le sel rouge de platine un assez grand nombre de fois par ces moyens, on finiroit par priver entièrement le platine du métal étranger qui l'altère, et qu'alors sa dissolution donneroit un sel jaune avec le muriate d'ammoniacque. C'est ce que nous nous proposons de vérifier par la suite.

8°. Enfin, nous avons voulu reconnoître s'il seroit possible de séparer, par la voie humide, au moyen de quelques réactifs, la matière étrangère qui existe dans le sel rouge de platine : pour cela, nous avons fait dissoudre 8 grammes de ce sel dans

250 grammes d'eau bouillante, et pendant que la liqueur étoit encore chaude, nous y avons mêlé 8 grammes de potasse caustique sèche; tout-à-coup la liqueur a pris une teinte verte, et quelques momens après il s'en est séparé des flocons de la même couleur. Ces flocons rassemblés sur un petit filtre dont le poids étoit exactement connu, l'ont augmenté après une dessiccation parfaite d'environ 7 centigrammes.

La dissolution du sel jaune de platine, traitée de la même manière, n'a rien présenté de semblable; ce qui prouve clairement que c'est la matière métallique combinée avec le platine dans le sel rouge qui est la cause du précipité vert donné par la potasse.

La matière verte détachée du filtre s'est dissoute dans les acides minéraux en leur donnant une couleur verte; cette dissolution, mêlée dans cet état à une dissolution de platine pur, ne lui a point donné la propriété de précipiter en rouge par le sel ammoniaque; si on la fait bouillir, elle perd sa couleur verte, en prend une rouge très-foncée, et acquiert par-là la faculté de précipiter en rouge la dissolution

de platine pur, à l'aide du muriate d'ammoniaque.

Cette matière verte fondue au chalumeau avec du borax, s'est réduite sur-le-champ en petites lames blanches ayant le reflet métallique.

La liqueur d'où nous avons séparé la matière verte par la potasse, et qui paroissoit ne devoir plus contenir d'autre métal que du platine, nous a présenté un phénomène intéressant dont nous ne connoissons pas encore très-bien la cause, mais que nous croyons devoir consigner ici. De l'acide muriatique versé dans cette liqueur jusqu'à saturation de l'alcali, a donné un précipité d'un blanc un peu fauve, qui, desséché, pesoit 1 gramme et demi. Ce précipité, mis sur les charbons ardens, a fulminé en produisant un bruit semblable à celui qui a lieu lorsqu'on jette quelques gouttes d'eau dans l'huile bouillante, et il s'est réduit en fumées noires; quand on chauffe lentement cette substance, elle détonne assez fortement en produisant une flamme rouge.

Pour savoir ce qui se passoit dans cette opération, et pour recueillir la matière de

la fumée, nous en avons fait chauffer 6 décigrammes dans un petit matras à long col; aussitôt que la chaleur s'est fait sentir, il s'est élevé quelques vapeurs aqueuses, la matière s'est agitée d'un mouvement extrêmement rapide en faisant entendre l'es-pèce de fulmination indiquée, et enfin elle est restée sous la forme de poudre noire dont le poids n'étoit plus que de trois décigrammes et demi.

Cette poudre noire ne se dissout pas en totalité dans l'acide nitro-muriatique, elle laisse une petite quantité de matière qui se refuse opiniâtement à son action. La portion qui se dissout donne à l'acide une couleur brune très-intense, et cette dissolution précipite en rouge pourpre par le sel ammoniacque.

Il paroît, d'après ces expériences, que cette matière blanche précipitée par l'acide muriatique est une combinaison d'oxide de platine, d'oxide du métal nouveau, et d'ammoniacque, ce qui prouve que la potasse n'avoit pas précipité la totalité de cette substance à l'état de flocons verts.

La liqueur de laquelle les deux matières ci-dessus mentionnées ont été séparées n'avoit plus qu'une couleur jaune-pâle, et

mêlée avec un léger excès d'acide muriatique, elle a fourni, par l'évaporation, un sel de couleur jaune pur.

9°. Il ne nous restoit plus à examiner que les eaux-mères et les lavages des précipités jaunes et rouges sur lesquels nous avons promis de revenir. Nous n'entrerons pas ici dans tous les détails des expériences auxquelles nous les avons soumises, nous n'en présenterons que les résultats principaux.

D'abord, nous les avons fait évaporer à siccité dans des capsules de porcelaine, et lavé les résidus avec de l'alcool, afin de ne pas dissoudre les sels triples de platine qui s'y trouvoient mêlés.

Nous avons observé avec quelque étonnement que le sel triple resté après le lavage du résidu des eaux-mères du sel jaune avoit une couleur rouge-vive comme celle du colcotar, et qu'elle étoit mêlée seulement de quelques points jaunes, tandis que le sel triple resté après le lavage du résidu des eaux-mères du sel rouge étoit presque purement jaune.

Le sel triple des eaux-mères du précipité jaune, après avoir été lessivé par l'alcool, s'est dissous assez facilement dans l'eau, et lui a communiqué une couleur rouge tirant

au rose, analogue à celle des dissolutions de cobalt. La potasse a formé à froid, dans cette dissolution, un précipité de la même couleur, qui est devenu vert par la chaleur. Le prussiate de potasse, aidé d'un peu d'acide muriatique, y a occasionné un précipité rouge-maron qui a présenté toutes les propriétés du prussiate de cuivre.

15 grammes 47 centièmes de ce précipité rouge, chauffés dans un creuset de platine jusqu'au rouge, ont exhalé de l'acide muriatique oxigéné, du muriate d'ammoniaque, et ont laissé 5 grammes de matière métallique d'un gris-terne.

Ces 5 grammes de métal ayant été traités par l'acide nitro-muriatique ne s'y sont pas entièrement dissous, car il restoit une poudre noire que de nouvelles quantités d'acide n'ont pas paru sensiblement attaquer. C'étoit encore une portion du nouveau métal qui étoit restée en dissolution avec le platine dans les eaux-mères du sel jaune.

La portion dissoute dans l'acide nitro-muriatique avoit une couleur brune, elle précipitoit en rouge par le sel ammoniacque: mêlée avec un excès d'ammoniacque, elle a formé un précipité rouge tirant à l'orangé, et la liqueur surnageante avoit une

couleur bleue légèrement verdâtre qu'elle devoit à du cuivre et à un peu de sel triple resté en dissolution.

L'on voit, par ces expériences, que le résidu des eaux-mères du sel jaune étoit formé de platine, du métal nouveau, et de cuivre, tous trois unis à l'état du sel triple par l'ammoniaque et l'acide muriatique. Il faut donc encore ajouter à la liste déjà nombreuse des corps étrangers que nous avons trouvés dans le platine entier, la présence du cuivre.

Les matières qui s'étoient trouvées dans l'alcool dont nous nous étions servis pour laver le résidu des eaux-mères du sel jaune étoient une grande quantité de muriate de fer, du muriate de cuivre assez abondant, et une petite quantité de muriate d'or. Nous ne savons pas encore s'il ne s'y trouve pas quelqu'autre matière, parce que nos expériences à ce sujet nè sont pas entièrement terminées.

Quant au sel triple obtenu du résidu des eaux-mères du sel rouge, il ne contenoit point de cuivre, il étoit seulement formé de platine et d'un atôme du métal nouveau. L'alcool ne nous a présenté que du

muriate de fer, et peut-être encore quelques portions de sei de platine.

### C O N C L U S I O N .

Il résulte de l'ensemble des expériences rapportées dans ce mémoire que le platine brut contient cinq métaux étrangers à celui-ci; savoir, du titane, du chrôme, du cuivre, du fer, et un métal nouveau. Il y a lieu de croire, 1<sup>o</sup>. que le chrôme et le titane y sont l'un à l'état d'acide, et l'autre à l'état d'oxide combinés avec du fer; ce qui forme du chromate de fer d'une part, et de l'oxide de titane ferruginé de l'autre; 2<sup>o</sup>. que le cuivre et une portion du fer y sont unis au soufre; ce qui expliqueroit et l'origine du gaz hydrogène sulfuré qui se dégage quand on fait bouillir le platine avec l'acide muriatique, et la quantité de fer plus grande dans les premières dissolutions de platine; 3<sup>o</sup>. que la plus grande partie du fer est combinée au platine, puisqu'on en reconnoît la présence jusques dans les dernières dissolutions de ce dernier métal, quelque nombreuses qu'aient été les quantités d'acide employées successivement.

Quant au métal nouveau, nous ignorons



s'il est ou non combiné au platine ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'il peut s'y unir facilement et favoriser même sa fusion. Ce métal nous a paru être d'un blanc-grisâtre, difficile à fondre, à oxider et à dissoudre dans les acides, facile conséquemment à réduire, donnant un oxide vert qui se combine aux alcalis, communiquant aux dissolutions de platine, lorsqu'il est uni aux acides et dans un état d'oxidation telle que sa dissolution soit brune, la propriété de précipiter en rouge par le sel ammoniacque, existant encore dans le platine purifié par les procédés ordinaires, puisque nous l'avons retrouvé, il est vrai, en petite quantité dans celui des cit. Jeannety et Necker Saussure.

Nous pouvons aussi conclure de ces premières expériences, qu'on n'a point encore connu le platine parfaitement pur, et que pour l'obtenir dans cet état, il faut réduire par le feu le sel triple d'un jaune-pâle.

Nous terminerons ce mémoire en proposant, sur le palladium, un doute que nous tâcherons d'éclaircir par la suite. Cet alliage ne nous paroît point être formé de platine et de mercure, mais plutôt du nouveau métal uni au platine.

Au reste , nous ne donnons ce travail que comme un premier essai ; nous nous proposons de le pousser beaucoup plus loin ; il nous suffit en ce moment de faire voir combien l'analyse du platine brut présente d'intérêt et de découvertes.



## SECONDE SÉRIE D'EXPÉRIENCES

*Sur le nouveau métal contenu dans le platine brut;*

Par les cit. FOURCROY et VAUQUELIN.

*Lu à l'Institut national le 17 vendémiaire an 12.*

EN continuant nos expériences depuis le jour où notre travail sur le platine a été présenté à la classe, nous avons obtenu quelques résultats nouveaux assez intéressans sur le nouveau métal dont nous avons annoncé la découverte faite par le cit. Descostils en même tems que par nous.

Nous avons dit dans le mémoire, que le platine, en se dissolvant dans l'acide nitro-muriatique, laissoit une poudre noire, et que c'étoit principalement dans cette matière que se trouve le nouveau métal. Nous avions cru jusques-là qu'il y étoit pur, ou seulement combiné à une petite quantité de platine, mais nous avons trouvé depuis que cette poudre est encore un alliage où le chrôme entre comme principe constituant,

au moins c'est ce que semblent prouver les expériences que nous allons décrire.

*Première expérience.*

On a fait chauffer, pendant une heure, 2 gros 24 grains de cette poudre mise avec autant de potasse, et on a lessivé la matière avec de l'eau. La liqueur avoit une couleur rouge-brune : mêlée avec l'acide nitrique jusqu'à saturation de l'alcali, elle a laissé échapper des flocons d'un vert-bouteille, dans lequel l'aspect gélatineux annonçoit la présence de la silice. Ces flocons ont pris, en desséchant, une couleur très-foncée.

La liqueur avoit alors une teinte jaunecitrine assez pure ; mêlée avec une dissolution de nitrate d'argent, elle a donné une couleur rouge-carmin très-vif ; avec le nitrate de plomb un jaune très-pur ; phénomènes qui prouvent que la potasse avoit dissous de l'acide chrômique.

Après avoir lavé la matière fondue avec la potasse, on a versé dessus de l'acide muriatique, qui y a tout-à-coup pris une couleur verte très-riche. A cette première quantité d'acide muriatique, on en a fait suc-

céder une seconde qui, à l'aide d'une légère chaleur, a pris une couleur bleue très-belle.

Malgré ces deux doses d'acide, la totalité de la matière n'ayant point été dissoute, on l'a traitée de nouveau et successivement par la potasse et l'acide muriatique : les phénomènes ont été les mêmes que la première fois. Comme il restoit encore de la matière, on a continué la même opération jusqu'à ce que les effets annoncés ci-dessus aient cessé de se reproduire, ce qui a exigé 5 traitemens successifs : alors il ne restoit plus que des grains de platine échappés à l'action de l'acide nitro-muriatique.

Nous croyons devoir faire remarquer ici que l'action successive de deux agens employés est absolument nécessaire pour décomposer entièrement la matière noire, ce qui paroît prouver que ses élémens sont réunis par une étroite combinaison, et que probablement ils éprouvent quelque changement *dans* le cours de ces opérations.

Pour pouvoir tirer quelque induction sur la nature de la matière noire, et sur ce qui s'est passé pendant sa décomposition, il faut examiner séparément l'acide muriatique et la potasse.

L'acide muriatique, comme nous l'avons dit plus haut, avoit pris une couleur verte très-intense : les alcalis caustiques en précipitoient des flocons verts qui se redissoient dans un grand excès de ces matières en leur donnant une nuance rouge-violacée. Ce précipité fondu avec le borax ne le colore point en vert comme le fait le chrôme, mais il se réduit en lames métalliques blanches dont quelques-unes disséminées dans le borax lui donnent une couleur grise ; tant qu'il est uni à l'acide avec sa nuance verte, il ne communique point à la dissolution de platine la propriété de précipiter en rouge par le sel ammoniac, et sa couleur n'est point changée par le sulfate de fer vert.

La dissolution muriatique verte chauffée dans une cornue jusqu'à l'ébullition prend d'abord une couleur bleue qui passe bientôt au violet, et enfin au rouge-foncé où elle demeure sans retour. Dans cet état, et après en avoir vaporisé la plus grande partie de l'acide surabondant, elle donne à la dissolution de platine pur la faculté de précipiter en rouge magnifique par le sel ammoniac, quoiqu'elle-même isolément ne soit pas précipitée par ce sel. Le sulfate de fer vert lui fait perdre sur-le-champ sa couleur rouge, et la ramène au vert.

Il paroît, d'après ces expériences, que c'est bien là le métal qui donne au sel triple de platine la couleur rouge qu'on lui connoît, mais on voit en même tems qu'il a besoin

d'être dans un certain état d'oxidation pour produire cet effet, puisque quand il est vert il ne l'opère pas. Or, comme le sulfate de fer, en détruisant sa couleur rouge, et en le faisant passer au vert, lui ôte la propriété de donner au sel triple de platine une couleur rouge, il semble évident que c'est en acquérant de l'oxygène qu'il devient capable de produire cet effet, car si on en juge d'après l'analogie, le sulfate de fer n'agit ici que comme désoxygénant. Ces nouvelles expériences confirment donc le soupçon émis dans le premier mémoire sur la forte oxidation nécessaire au nouveau métal pour colorer le sel de platine.

Les lessives de potasse employées à 5 reprises successives pour la décomposition de la matière noire, ont présenté les phénomènes suivans; 1°. leurs dissolutions avoient une couleur jaune-orangée parfaitement semblable dans les cinq; 2°. mêlées avec une solution de nitrate d'argent, elles ont donné un précipité rouge de la même nuance, avec le plomb un précipité jaune orangé, qui, fondu avec le borax, le coloroit en vert d'émeraude; avec le nitrate de mercure au minimum d'oxidation un précipité rouge de cinabre; 3°. enfin ces dissolutions alcalines saturées d'acide nitrique et évaporées donnoient, parmi le nitrate de potasse, des cristaux d'un rouge de rubis que nous avons reconnus pour de l'acide chromique.

On pourroit conclure de ces faits, que la potasse a trouvé et dissous de l'acide chrô-

mique tout formé, et que celui-ci étoit combiné au nouveau métal dans la poussière noire; cependant si l'on fait réflexion que cette poudre a une couleur noire, un aspect métallique, une pesanteur assez considérable, qu'elle noircit les corps comme les métaux pulvérisés, qu'elle ne se dissout dans aucun acide sans une oxidation préalable opérée pendant la fusion avec la potasse, l'on sera autorisé à penser que ces deux substances sont à l'état métallique dans la poussière noire; ce qui semble encore confirmer cette idée, c'est que le chrome ne s'oxide ni ne se dissout qu'avec la plus grande difficulté, même dans l'acide nitro muriatique le plus concentré.

S'il en étoit ainsi, le chrome aura été acidifié, et le nouveau métal oxidé par l'action de la potasse aidée de la chaleur et de l'air atmosphérique.

Nous ne devons pas oublier de dire que la dissolution muriatique contenoit un peu de fer avec le métal nouveau; et que celui-ci pourroit bien être uni tout à-la fois au fer et au chrome dans la matière noire.

Tout cela demande à être vérifié, et nous suivons sans relâche nos expériences.

---

ERRATA du n<sup>o</sup>. 145.

Pag. 37, lig. 25, même, lisez mère.

Id. lig. dernière, d'urine, lisez d'urane.

Pag. 38, lig. 6 et 7, l'attractif, lisez l'extractif.

Id. lig. 8, de chimie, lisez de celui-ci.

Pag. 39, lig. 11, moronilique, lisez moroxilique.

Id. lig. 12, moronitates, lisez moroxilates.



# ANNALES DE CHIMIE.

30 Ventôse an XII.

## INTRODUCTION

*A la physique terrestre ;*

Par J. A. DELUC.

CINQUIEME ET DERNIER EXTRAIT (1).

TEL un chasseur au jarret vigoureux poursuit l'objet de son ardeur à travers monts et vallées, tel M. Deluc harcèle la chimie moderne jusques dans les espaces imaginaires où il va souvent s'égarer.

Il l'a menacée plusieurs fois, dans le cours de son ouvrage, de la sapper par ses observations météorologiques : enfin, nous y voilà arrivés.

Il faut l'avouer, les chimistes croyoient avoir fait un pas important dans la con-

---

(1) Cet extrait est tiré de la Bibliothèque française.

naissance de l'atmosphère, en distinguant les deux gaz qui la composent principalement, en analysant leurs propriétés, en donnant des moyens faciles de reconnoître leurs proportions ; M. Deluc rappelle que, dans ses idées sur la météorologie, il avoit opposé à cette distinction des deux gaz, 1<sup>o</sup>. que les phénomènes sur lesquels on s'appuyoit, pouvoient s'expliquer par un seul air qui perdoit un de ses ingrédiens en diminuant de masse et de volume, et qu'ainsi les deux hypothèses satisfaisoient également à ces phénomènes ; 2<sup>o</sup>. que l'un de ces deux airs ; celui qui n'est pas respirable, étant spécifiquement plus léger, il devoit s'accumuler dans les régions supérieures de l'atmosphère pendant les longs calmes, et l'air respirable rester presque seul dans les parties inférieures. « M. Lavoisier avoit cet ouvrage en sa possession « tandis qu'il composoit son *Traité élémentaire de chimie* ; cependant il n'a point « parlé de mes objections. »

On oxide un métal dans le gaz oxigène : il acquiert un poids égal à celui du gaz oxigène qui disparaît. Si le métal n'a produit cette absorption que par une foible affinité, tel que le mercure, la seule cha-

leur produit la séparation du gaz oxigène et du métal ; lorsqu'il exerce une plus forte action, il faut l'intervention d'une autre substance qui produit avec l'oxigène une combinaison semblable à celle qu'elle auroit formée par une combinaison directe avec le gaz oxigène. Si les expériences se font dans l'air atmosphérique, il y a un résidu d'une substance gazeuse constante dans ses propriétés ; par le mélange d'une proportion de gaz oxigène pareille à celle qui lui a été enlevée, on reproduit un gaz semblable à l'air atmosphérique. Après des preuves si positives, Lavoisier avoit-il besoin de fatiguer le lecteur qu'il vouloit instruire de la discussion de l'hypothèse de M. Deluc ? En second lieu, M. Deluc ignore que Volta a fait voir que le gaz hydrogène même et l'acide carbonique font un mélange uniforme avec l'air atmosphérique, malgré la différence de leur pesanteur spécifique, ce qui prouve qu'il existe entre les fluides élastiques une action réciproque qui fait disparaître l'effet de leur différente pesanteur spécifique.

L'hypothèse que M. Deluc oppose à la distinction des deux gaz qui entrent dans l'atmosphère, est fondée sur ce principe,

*que les fluides élastiques consistent en des particules discrètes et en mouvement:*

« Quant à la connoissance de l'air atmosphérique, à quelle classe de *phénomènes* étoit-il plus nécessaire d'avoir recours, pour ne pas tomber dans l'erreur à l'égard de ceux qui se manifestent dans nos laboratoires, si ce n'est dans l'espace où il produit des effets si grands et si variés, l'atmosphère? »

« C'est donc aux phénomènes atmosphériques qu'il falloit recourir, avant de fixer dans la nouvelle théorie chimique, par une nomenclature impérieuse, la nature de deux substances aussi importantes dans toute la physique terrestre, que le sont l'air atmosphérique et l'eau, substances intimément liées l'une à l'autre par des caractères communs : *consubstantialia*, disoit Bacon. »

Saussure fit voir que les grandes variations que l'on observe dans le baromètre, et que la cause de la pluie ne pouvoient se déduire de la quantité d'eau que l'air peut prendre en dissolution et abandonner par un changement de température ; mais il chercha dans les propriétés connues les causes qui pouvoient concourir à ces effets

et aux autres phénomènes météorologiques. Il indiqua particulièrement l'action des vents qui transportent des nuages formés, et qui, par le mélange d'un air froid avec un air plus chaud, peuvent causer la précipitation de l'eau tenue en dissolution par ce dernier : il insistoit d'ailleurs sur l'obscurité qui couvroit encore cet objet et qui exigeoit des observations longues et difficiles.

Hutton attribuoit particulièrement la cause de la pluie à la précipitation d'eau que produit le mélange d'un air chaud avec un air froid mais il n'établit son opinion que sur la conformité des résultats avec cette hypothèse. Pour remplir son objet, il faudroit que M. Deluc prouvât que les phénomènes météorologiques, et particulièrement la pluie, ne peuvent être dus aux causes connues, ou qu'il établît l'existence effective d'autres causes qui ne pourroient se concilier avec les principes que les chimistes ont adoptés. Examinons si M. Deluc a rempli ces conditions.

Il suppose que l'air est constamment calme; il examine ce qui doit arriver à l'atmosphère qui conserve ce calme, même plusieurs mois consécutifs, et il lui est facile de conclure que son état de sécheresse

ne peut se concilier avec la quantité d'eau qui s'évapore continuellement de la même région: il déduit de là que la vapeur qui s'est formée a changé de nature, qu'elle ne fait plus d'impression sur l'hygromètre, et qu'elle est devenue de l'air atmosphérique. Dans les tems pluvieux, l'hygromètre ne peut indiquer une quantité d'eau qui approche de celle qui tombe; donc il faut que l'air se change en eau. Ce changement est dû à une substance distincte qu'il imagine seulement pour servir à son explication, et qui tantôt se combine avec l'air pour le changer en eau, et tantôt abandonne l'eau qui se change en air. Donc, l'eau n'est pas composée d'oxigène et d'hydrogène; donc, la chimie moderne est anéantie.

Il éloigne toute objection tirée des vents qui apportent non-seulement d'immenses courans saturés d'eau, mais des nuages ou de la vapeur vésiculaire qui ajoute une grande proportion d'eau à l'air saturé d'humidité: il regarde comme nul ou comme ne produisant qu'un effet momentané le mélange d'une couche d'air chaud et d'air froid.

Il convient de s'arrêter ici et de rendre

palpable l'erreur sur laquelle s'appuie M. Deluc, principalement dans ses idées sur la météorologie ( tom. II ), pour rejeter cette cause, qui est très-probablement celle qui influe le plus sur la production de la pluie, comme le pensoit Hutton, quoiqu'il ne pût alors fonder son opinion sur des observations directes.

« Je supposerai, dit M. Deluc, pour  
« rendre le cas aussi favorable à l'hypo-  
« thèse, qu'il est possible que les deux airs  
« dont l'un vient du sud, et l'autre du  
« nord, et qui se rencontrent sont saturés  
« du produit immédiat de l'évaporation. »

« La quantité d'eau évaporée qui forme  
« saturation, soit maximum d'humidité dans  
« l'air, est variable suivant les tempéra-  
« tures; elle augmente et diminue avec la  
« chaleur. Ainsi, lorsque deux airs, l'un  
« et l'autre saturés, ont des températures  
« différentes, l'air le moins chaud contient  
« proportionnellement moins d'eau évapo-  
« rée que l'air le plus chaud. Lors donc  
« que ces deux airs viendront à se ren-  
« contrer, le premier refroidira sans doute  
« le dernier; et il sembleroit d'abord qu'il  
« devroit produire une précipitation d'eau  
« dans celui-ci. Mais en le refroidissant,

P 4

« il se réchauffera ; et cessant par là d'être  
 « saturé, il pourra recevoir l'eau qui de-  
 « venoit superflue à l'autre air. Je suppose  
 « ici, pour un moment, que le premier de  
 « ces airs, en recevant la chaleur abandon-  
 « née par le dernier, pourra recevoir toute  
 « l'eau que celui-ci ne sera plus en état  
 « de contenir ; d'où il résultera qu'à mesure  
 « que l'équilibre de température s'établira  
 « entre les deux airs, l'équilibre d'humidité  
 « tendra aussi à s'y établir. Il pourra sans  
 « doute arriver qu'au commencement de  
 « leur mélange il se forme du brouillard  
 « dans l'air qui perdra de la chaleur, parce  
 « que les vapeurs ne se répandront pas  
 « aussi promptement que le feu dans celui  
 « des deux airs qui les recevra. Mais cet  
 « effet ne sera pas durable ; car le brouil-  
 « lard se formera au contact même de cet  
 « air qui acquerra de nouvelle chaleur,  
 « et il tendra sans cesse à s'y évaporer. »

Il examine un second cas, celui où un vent du sud, par lequel il pleut, embrasse toute la hauteur de l'atmosphère : il conclut que le refroidissement qu'éprouve cet air ne peut occasionner tout au plus que de fortes rosées.

Si nous consultons la table qu'il a don-



née des quantités d'eau que l'air peut tenir à différentes températures, nous trouvons qu'à 0 de température, un pied cube d'air peut avoir 4,29 grains d'eau, et à 30°, 18,56 grains ; ce qui fait pour les deux 22,85 : que ces deux airs prennent, par leur température moyenne, une température de 15 degrés, ce mélange ne pourra contenir, selon la même table, que 21,24 gr. d'eau ; il faudra donc qu'il s'en dépose 1,61 gr. ; mais nous avons vu (4<sup>e</sup>. extrait), d'après les expériences de Dalton, que M. Deluc étoit fort éloigné de l'estime véritable des quantités d'eau qui sont dans l'air saturé, aux températures éloignées de celles où il a fait ses expériences, et qu'il en supposoit beaucoup plus qu'il n'y en a réellement dans les températures basses, et beaucoup moins dans les températures élevées. Il résulte de ce qui a été dit dans l'endroit cité, que dans le mélange que l'on suppose ici, près de la moitié de l'eau qui étoit tenue en dissolution par l'air chaud doit être abandonnée ; ce qui pourroit rendre raison des quantités de pluie non-seulement dans la supposition que les deux courans d'air qui se rencontrent sont saturés d'eau, mais même lorsque celui qui vient du

nord est sec, et celui qui vient du sud n'est pas dans un état de saturation complète; cette observation s'applique facilement à l'autre cas supposé d'un vent du sud qui embrasse toute la hauteur de l'atmosphère : on voit encore, dans cette suppression de vapeur aqueuse, une cause de vents.

M. Fourcroy, qui est l'un des chimistes que l'ire de M. Deluc a distingués, avoit avancé, comme une simple conjecture, que les coups de tonnerre, et que quelques pluies orageuses pouvoient être dues à une combinaison rapide du gaz oxigène avec le gaz hydrogène, M. Deluc objecte que ces pluies se forment très-fréquemment autour des parties habitées des montagnes où les bergers et les chasseurs de chamois allument en plein air des feux qui devraient faire détonner le mélange d'hydrogène et d'oxigène capable de produire l'effet qu'on veut expliquer.

M. Deluc paroît ignorer que lorsque l'air atmosphérique ne contient que 0,04 de gaz hydrogène, l'électricité de nos machines et les feux ordinaires n'y produisent aucune combustion de ce gaz inflammable. Il peut donc y avoir dans l'air atmosphérique au moins 0,04 de gaz hydrogène, sans que

les feux des bergers et des chasseurs de chamois puissent y causer une inflammation, pendant que la puissante électricité de la foudre peut en causer la combustion. Mais dans cette supposition, un dixième à-peu-près du gaz oxigène formeroit subitement de l'eau : ce qui n'est point inférieur au phénomène dont M. Foucroy présentoit une explication simplement conjecturale.

Notre Aristarque trouvera-t-il facilement dans les livres des chimistes une erreur qui puisse faire compensation à celle que je vais relever ?

« Le phénomène de l'ébullition est pro-  
« duit par les bulles d'air que la chaleur  
« dégage du liquide, et qui donne lieu à  
« la formation dans le sein même de celui-  
« ci, d'une grande abondance de vapeurs,  
« qui emportent alors en feu latent tout  
« le feu qui continue d'entrer dans l'eau ;  
« mais quand on a préalablement purgé  
« l'eau de tout l'air qu'elle contenoit, elle  
« ne peut plus bouillir, et la raison en  
« est, que les vapeurs ne peuvent se for-  
« mer qu'à des surfaces libres. Les bulles  
« d'air qui se rassemblent dans son sein,  
« y produisent des solutions de continuité,

« c'est-à-dire ces surfaces libres nécessaires ;  
 « mais quand l'eau est purgée d'air, les  
 « vapeurs ne peuvent se former qu'à sa  
 « surface extérieure..... Alors, au moment  
 « de l'ébullition il se forme des ballons de  
 « vapeur dans toute la masse de l'eau, parce  
 « que son agitation intérieure en fait dé-  
 « gager des bulles d'air, en même tems  
 « que l'agitation extérieure y entraîne de  
 « nouvel air. »

Ainsi, l'eau, l'alcool, l'éther, le mercure, tous les liquides qui entrent en ébullition et qui la soutiennent jusqu'à ce qu'ils soient entièrement dissipés, ne doivent la formation des bulles dans lesquelles ils se résolvent, qu'à l'air qu'ils contiennent, et qui est continuellement remplacé par l'air extérieur.

J'ai examiné ce qui arrivoit à l'eau pendant le cours de l'ébullition, non pour réfuter l'opinion que je viens d'exposer, mais pour examiner s'il y auroit quelque différence d'effet due à la privation de l'air: j'ai donc rempli d'eau une cornue tubulée; j'y ai suspendu un thermomètre dans son intérieur, j'ai fait plonger son bec dans une couche mince de mercure, et j'ai reçu dans un cylindre rempli de ce dernier liquide,

le résultat de la vaporisation. Les charbons ardents, placés sous la cornue, ont entre-tenu l'ébullition jusqu'à ce que l'eau ait été réduite à la quantité qui suffisoit pour couvrir la boule du thermomètre : tout le gaz s'est dégagé dans le commencement de l'ébullition, et le thermomètre n'est pas monté plus haut à la fin qu'au commencement ; il a été stationnaire, à part les petites vacillations déjà observées par Cavendish. Les vésicules de vapeur se sont toujours formées avec les mêmes apparences au fond du vase pour s'échapper à la surface du liquide, et il ne s'est plus dégagé de gaz constant. Comment M. Deluc introduiroit-il, dans cette circonstance, l'air extérieur qui doit venir remplacer celui qui entre dans la composition des vésicules ?

M. Deluc se fonde, sur-tout, sur une expérience qu'il a décrite dans ses recherches sur les modifications de l'atmosphère, § 1055, et qui a exigé une patience admirable : il a secoué, pendant un grand nombre de jours, de l'eau préalablement bouillie, dans un matras pour en chasser tout l'air ; et après cela cette eau a soutenu une chaleur de 89 degrés sans entrer en

ébullition : il suffiroit , pour expliquer ce résultat, que , par le moyen des secousses prolongées , et de la chaleur souvent employée pendant le procédé , l'eau ait pu dissoudre un peu de l'alcali contenu dans le verre ; car l'on sait que l'action de l'eau suffit pour en extraire du verre réduit en poudre , et que ce sel retarde le degré de l'ébullition de l'eau , ainsi que toutes les substances fixes qui ont de l'affinité avec le liquide.

Si je suivois M. Deluc dans les longs circuits où l'engage son opinion sur l'ébullition , et ses rapports avec la formation des vapeurs , combien de fois je serois obligé de lui dire : Vous faites un faux pas ! Par exemple , lorsqu'il dit que , *si une masse d'eau est entretenue en elle-même à une température constante , plus la température extérieure sera abaissée , plus l'évaporation sera rapide.*

M. Deluc rappelle plusieurs fois ce compliment de M. Lichtenberg : « Toutes les propositions du système de M. Deluc sont « comme les rameaux d'un grand arbre « qui embrasse la nature. » Pour moi je ne puis imiter la galanterie de M. Lichtenberg , en finissant cet extrait.

## M E M O R I A

*Sopra l'epidemia, etc.*

Mémoire sur l'épidémie catarrale qui a régné à Paris, dans l'hyver de l'an XI, par M. B. MOJON, docteur en médecine de Gênes. 1803, in 8<sup>o</sup>, 22 pag.

DANS cet écrit, présenté à la Société médicale d'émulation de Gênes, l'auteur donne une nouvelle preuve de l'étendue de ses connoissances en chimie, et des ressources qu'elle offre au médecin pour assurer son jugement sur la nature de la matière morbifique et le traitement qui lui convient. On sent que ce n'est que sous ce point de vue que nous pouvons nous en occuper dans ces Annales : nous nous bornerons en conséquence à donner ici l'analyse qu'il contient de la *matière muqueuse* trouvée à l'ouverture des cadavres dans la trachée et dans les bronches.

Cette matière a présenté toutes les pro-

priétés de l'albumine un peu coagulée.

Elle étoit insoluble dans l'eau froide et dans l'eau bouillante.

Elle fut dissoute par les alcalis, à l'aide de la chaleur, lors même qu'ils étoient étendus d'eau.

Réduite en cendre, elle donna du carbonate de soude et du phosphate de chaux.

Elle se coagula dans l'alcool, dans les acides et dans l'eau bouillante, et devint en même tems très-blanche.

Les mucosités écumeuses et limpides que quelques-uns regardoient comme de nature aqueuse; les visqueuses, et celles d'un blanc-jaunâtre, qui étoient, selon d'autres, de la matière purulente, donnèrent toutes, à l'analyse, les caractères de l'albumine; elles prirent, en effet, une apparence laiteuse par l'impression de la chaleur, et déposèrent, par l'évaporation, des flocons blancs. Exposées à l'air, elles se couvrirent de pellicules qui se précipitoient à mesure qu'elles se formoient, et se putréfièrent sans passer à l'acidité.

Soumises à l'action de l'acide muriatique  
oxigéné,



oxigéné, elles donnèrent à l'instant des flocons blancs et opaques.

L'acide sulfurique les rendit blanches et opaques, et le précipité ne s'y forma que quelques jours après.

Elles furent aussi coagulées par l'alcool.

Le tannin y occasionna un précipité.

Enfin, par le moyen du sirop de violette, du nitrate de mercure, de l'eau et de l'acide nitrique, tenus en digestion sur leur résidu cendreux, on s'assura qu'elles ne tenoient que du carbonate de soude et du phosphate de chaux.

La matière muqueuse d'un blanc-jauâtre, la couche membraniforme ou polipeuse, et les mucosités écumeuses et limpides qui se trouvoient dans les voies aériennes des cadavres, ne différoient que par la couleur et la consistance, du mucus visqueux et dense, qui lubrifie ces parties dans l'état de santé, et qui se trouve également dans la membrane interne de l'estomac, dans les intestins, dans la vessie, etc. L'examen de ce dernier a fait voir qu'il se coaguloit par la chaleur, dans l'eau bouillante, dans les acides, dans l'alcool;

que la cendre qu'il laissoit donnoit aussi du carbonate de soude, et du phosphate de chaux; en un mot, que dans l'état de coagulation, il ressembloit entièrement à une concrétion membraniforme, et se comportoit de même avec les différens réactifs.

L. B. G.

---

---

**SUR UN SOUFRE LIQUIDE,**

Par le professeur LAMPADIUS.

DÉJA, en l'an 1796, j'avois découvert un soufre liquide obtenu pendant que je distillois de la pyrite martiale avec du charbon, dans l'intention d'essayer si je ne pouvois pas tirer une plus grande quantité de soufre de ce minerai, qu'on n'obtient ordinairement. J'envoyai alors une petite quantité de ce liquide à feu mon ami Green, et en même tems une courte notice sur quelques-unes de ses propriétés. Les chimistes ont fait peu d'attention à ce sujet depuis lors; et quoique j'aie souvent répété l'expérience, je n'ai jamais pu retrouver la même substance. Je fus obligé de suspendre ces recherches, sans pourtant entièrement abandonner le sujet.

En faisant dernièrement un travail sur du bois pyritisé, j'ai réussi à trouver différentes manières de préparer cette substance remarquable, et j'ai été à même d'examiner plusieurs de ses propriétés. Je vais ici rendre compte de mes nouvelles obser-

Q 2

vations, en réservant de plus amples détails pour une autre occasion.

J'ai obtenu ce liquide, que je nommerai pour le moment alcool de soufre, par la distillation du bois pyritisé seul, ou en distillant de la pyrite martiale, soit avec du bois ordinaire, du bois bitumineux, du bois fossile, du charbon de terre, ou de l'anhracite. La manière de le préparer est ainsi qu'il suit : on charge une cornue de terre avec la quantité convenable, et on adapte une alonge au bec, qui plonge dans un récipient plein d'eau. Un tube communique de ce dernier avec l'appareil pneumatique-chimique. Quand tout est bien luté, on allume le feu, qu'on pousse au blanc, et qu'on conduit à-peu-près comme pour préparer le phosphore. Une grande quantité de gaz hydrogène sulfuré se dégage d'abord (excepté quand on se sert d'anhracite), et un peu d'huile empyreumatique ; mais aussitôt que la cornue est bien rouge l'alcool de soufre passe en petites gouttes liquides qui tombent au fond de l'eau. Quand on s'est servi d'anhracite, il est blanc, et ne contient pas d'huile empyreumatique, dont il est toujours souillé quand on a pris les autres substances. Pour l'en séparer,

on le distille de nouveau à la chaleur de la lampe, dans une cornue avec un peu d'eau, et l'on fait plonger le bec de la cornue dans de l'eau distillée. Par ce moyen on l'obtient parfaitement blanc.

Les proportions des substances que j'avois mises dans la cornue ( et que, sans doute, on pourroit varier ) étoient :

1 livre de pois pyritisé grossièrement pulvérisé	
	( a donné 2 onces d'alcool de soufre ).
4 onces de pyrite, et 1 once de bois bitumineux.	
4	et 1 once de bois fossile.
4	et 1 once de charbon de terre.
4	et 1 once de sciure de bois.
4	et 1 once d'anthracite.

Ces substances réduites en poudre et traitées comme ci-dessus donnoient de 7 à 9 gros d'alcool de soufre.

Puisque l'anthracite ne donne point d'huile empyreumatique, mais seulement du gaz hydrogène carburé ( peut-être aussi de l'oxide gazeux de carbone ), il paroît que la présence de l'huile n'est pas nécessaire à la formation de ce produit, et qu'on ne peut le regarder comme un composé d'huile empyreumatique et de soufre.

Dans toutes ces opérations on obtient

Q 3

moins de soufre qu'en distillant la pyrite martiale seule. Il peut y avoir aussi d'autres moyens de préparer cette substance, mais je n'en ai jamais obtenu quand je me suis servi de charbon de bois avec la pyrite. Il se peut que celui que j'avois pris en 1796 n'étoit pas complètement carbonisé, comme il arrive quelquefois, ou que quelque circonstance de l'opération avoit particulièrement favorisé la combinaison du soufre avec la substance qui la constitue alcool de soufre.

Parmi les nombreuses propriétés de cette substance, je ne remarquerai que les suivantes.

1. Une odeur pénétrante.

2. Une volatilité extrême. L'alcool de soufre bout à 32 ° de Réaumur, le baromètre étant à 26 p. 6 lig. Par l'évaporation, il produit un grand degré de froid; et, sous ce rapport, il surpasse tous les éthers connus.

3 La pesanteur spécifique est 1,300, ce qui est d'autant plus extraordinaire à cause de sa volatilité.

4. Il est extrêmement inflammable. La moindre étincelle électrique ou galvanique suffit pour le faire brûler, et il ne laisse

pas de résidu par sa combustion. Le produit, au contraire, est de l'acide sulfurique et un peu d'eau. Jusqu'à présent je n'y ai point trouvé de carbone. La flamme est bleue et sans fumée.

5. Il est très-soluble dans l'esprit-de-vin.

6. Il dissout le phosphore avec une rapidité extrême et sans l'aide de la chaleur. Si on met un peu de cette solution sur du papier, le papier s'enflamme au bout de 10 à 15 minutes. Versée dans l'eau, cette solution ne brille pas. A 10° de Réaumur l'alcool de soufre peut dissoudre un poids égal au sien, de phosphore.

7. Il a un pouvoir réfringent extraordinaire.

8. L'eau n'en dissout qu'une très-petite quantité, et prend alors toutes les propriétés d'une eau sulfurée.

Je ne fais mention de ces propriétés qu'en attendant des recherches ultérieures. Elles suffisent d'ailleurs pour reconnoître la substance. Les parties constituantes ne peuvent être déterminées avec exactitude qu'en répétant et variant les expériences.

Du soufre au-delà de la moitié de son poids (comme il paroît d'après les pro-

priétés 4 et 8 ), et l'hydrogène sont, sans doute, les principaux élémens de l'alcool de soufre. Si je croyois ne devoir chercher encore du carbone dans cette substance, je lui aurois donné le nom de soufre hydrogéné; jusqu'à ce que sa nature soit déterminée plus précisément celui d'alcool de soufre lui convient à cause de sa volatilité.

J'espère que, par la suite, cette substance pourra devenir un remède puissant dans les cas où on se sert d'éther.

*Freyberg, 28 janvier 1804.*

*P. S.* Si cette substance se trouve être la même que celle des cit. Clément et Désormes, je dois réclamer la priorité de ma découverte qui date de 1796. Du reste, il importe peu, sinon qu'un fait est d'autant plus authentique, quand il est observé par plusieurs personnes, sans qu'ils se soient communiqué leurs observations.

---

### N O T E.

Depuis que j'ai écrit ce qui précède, j'ai lu les expériences des cit. Clément et Désormes, avec beaucoup d'attention, dans les



Annales de Gilbert, et j'ai été surpris de la ressemblance qui existe entre les deux produits. Pourtant j'y trouve les différences suivantes.

## CLÉMENT ET DÉSORMES.

*Soufre carburé.*

- a. Brûle et laisse un résidu de carbone.
- b. Dépose du carbone en se combinant avec les huiles grasses.
- c. Avec l'esprit-de-vin il se convertit en une masse molle, et se dissout en petite portion.
- d. On ne l'obtient pas du fer sulfuré.

*Alcool de soufre.*

- a. Brûle et ne laisse pas de résidu.
- b. Se dissout en entier dans les huiles grasses.
- c. Se dissout en entier dans l'esprit-de-vin.
- d. Voyez les expériences ci-dessus.

Je m'occupe en ce moment à répondre aux questions suivantes.

Mon produit est-il du soufre hydrogéné? ou

Du carbone sulfuré? ou

Du carbone, du soufre et de l'hydrogène? ou

Peut-être la base du soufre?

*Ce 2 février 1804.*

## N O T I C E

*Sur le suc de papayer ;*

Par C. L. C A D E T.

LE cit. Vauquelin a déjà fait l'analyse du suc de papayer (*carica papaya* L.) que l'on emploie dans l'Inde, contre le ver solitaire. Il a trouvé entre le suc concret et quelques substances animales, des analogies fort curieuses. Non-seulement il y a remarqué une assez grande quantité de phosphate de chaux, mais j'en ai séparé une substance blanche assez semblable à une graisse animale. M. Roch, chirurgien de l'Isle-de-France, m'a remis plusieurs échantillons de ce suc évaporé, et une bouteille de lait de papayer liquide. Comme le cit. Vauquelin n'avoit opéré que sur le suc concret, j'ai pensé qu'il seroit intéressant d'examiner cette matière dans son état liquide. La bouteille qui la renfermoit, bien bouchée et goudronnée, n'étoit pas pleine. Lorsque je la débouchai, le bou-

chon en fut chassé avec force ; j'examinai le gaz qui s'en dégagoit, c'étoit de l'acide carbonique. La liqueur blanche et opaque comme du lait, exhaloit une odeur insupportable assez analogue à l'*assa fetida*, mais plus vireuse et plus nauséabonde. Cette odeur a diminué peu-à-peu d'intensité. Ce lait rougissoit fortement la teinture de tournesol ; ce que ne fait point la dissolution aqueuse du suc coneret. Sa saveur étoit âcre et laissoit dans la bouche un arrière goût sucré. Le suc coneret n'a point la même âcreté.

Le lait de papayer filtré, passe transparent et verdâtre comme du petit-lait clarifié ; il laisse sur le filtre une matière blanche, caillébotée, d'une saveur sébacée, insoluble dans l'eau chaude ou froide, brunissant à l'air, se boursoufflant sur les charbons, et analogue à la matière caséuse.

Le suc coneret distillé à feu nud, dans une cornue de verre, a donné une grande quantité de carbonate d'ammoniaque cristallisé, une huile fétide, et il s'est dégagé beaucoup de gaz acide carbonique et d'hydrogène carboné. Il est resté dans la cornue un charbon volumineux, brillant comme celui d'une matière animale. Ce charbon

incinéré a donné du phosphate de chaux et de la chaux, ainsi que l'avoit trouvé le cit. Vauquelin.

J'ai fait distiller au bain de sable, et à un feu très-doux du suc de papayer liquide; la liqueur s'est coagulée; il est passé un flegme insipide n'ayant aucune propriété acide. J'ai arrêté la distillation, et j'ai filtré la liqueur de la cornue pour en séparer la matière concrète. Cette liqueur étoit beaucoup plus acide qu'auparavant. J'en ai saturé une portion par la potasse; j'ai fait évaporer, et j'ai versé dessus de l'alcool qui a dissous un peu de matière extractive et sucrée, sans toucher au sel qui s'étoit formé. Ce sel examiné m'a présenté tous les caractères du malate de potasse. Exposé à l'air, il en attiroit promptement l'humidité et précipitoit également le nitrate de mercure, de plomb et d'argent.

Une autre portion de la liqueur, également acide et provenant de la même distillation a été traitée par l'alcool qui en a séparé une matière blanche entièrement soluble dans l'eau, précipitant par l'acétite et par les nitrates de plomb et de mercure; faisant une espèce de vernis sec et brillant lorsqu'on l'appliquoit à la surface des corps,

acquérant, par la dessiccation, la transparence, l'aspect et la saveur des gommes. Traitée par l'acide nitrique, cette matière ne donne point d'acide oxalique : c'est du malate de chaux parfaitement semblable à celui qu'on obtient en versant de l'alcool dans du suc clarifié de joubarbe. Enfin, j'ai précipité une troisième portion de la liqueur acide par l'acétite de plomb, j'ai traité le précipité par l'acide sulfurique étendu d'eau, et j'ai obtenu, pour résultat, de l'acide malique.

L'alcool versé dans la dissolution filtrée du suc concret, opère la même précipitation de malate de chaux ; ce qui prouve, ce me semble, que l'existence de l'acide malique n'est pas due à la fermentation du suc liquide.

La matière blanche et concrète qui donne au suc de papayer l'apparence laiteuse, n'a point, comme on l'avoit cru, les caractères de l'albumine pure ou de la fibrine, mais bien ceux du caillé ou fromage. Elle se comporte comme lui avec les acides, avec les alkalis, et à la distillation. La présence de la matière caséuse dans un végétal ne doit point étonner. Proust

l'avoit déjà trouvée dans les émulsions d'amandes.

C'est cette matière concrète qui fournit à l'analyse le phosphate de chaux et le carbonate d'ammoniaque ; ce qui la rapproché infiniment des matières animales. Ainsi, le suc de papayer liquide, ou le suc concret dissous, présentent également deux substances remarquables.

La première, retenue par le filtre, est de la matière caséuse mêlée, sans doute, d'une légère portion d'albumine : la seconde est une dissolution de malate de chaux avec excès d'acide malique pour le suc liquide naturel ; sans excès d'acide pour le suc concret.

---

## E X T R A I T

D' U N E

*Lettre de M. Klaproth au cit. Vauguélin.*

Berlin, 22 janvier 1804.

MA dernière analyse a eu pour but la connoissance exacte des parties constituantes de la dolomite. L'analyse de cette pierre du St.-Gothard, par Saussure, est fautive; et la division d'Haüy, fondée sur cette analyse, de chaux carbonatée aluminifère, ne sauroit subsister plus longtems, car cette pierre ne contient pas un atôme d'alumine; elle est composée de chaux carbonatée 52, magnésie carbonatée 46.50, fer oxidé 0.50, manganèse 0.25. Il en est de même de la chaux primitive qui constitue la masse des Alpes ( du Juliers et Rhœtique ), elle contient jusqu'à 48 pour 100 de carbonate de magnésie, et 52 de carbonate de chaux. Toutes ces différentes pierres ne forment donc plus qu'une famille avec le spath amer et la niémit.

Je viens de trouver, dans le minéral qu'on a envoyé de Riddarhytta en Suède, sous le nom de tungstène, une terre nouvelle qui en fait la partie principale; elle s'y trouve combinée avec un peu de silice et d'oxide de fer: cette terre ayant la propriété de prendre une couleur brune par la calcination, je lui ai donné le nom de *terre ochroïte*, et au minéral celui d'*ochroït*.

A l'état de carbonate, elle a une couleur blanche de lait. Cette nouvelle terre, ainsi que l'yttria, font le passage des terres simples aux oxides métalliques.

Nous n'avons pu encore réussir à la synthèse du palladium annoncé par M. Chenevix.



## DICTIONNAIRE DE CHIMIE,

*Contenant la théorie et la pratique de cette science, son application à l'histoire naturelle et aux arts; par Louis CADET, membre du collège de pharmacie, professeur de chimie, etc.*

4 vol. in-8°.

Extrait par le cit. DE YEUX.

PLUS la chimie fait de progrès, et plus on a de peine à la suivre dans sa marche rapide; aussi, à moins de consulter les ouvrages qu'on publie journellement sur cette science, finit-on bientôt par être en arrière de plusieurs connoissances essentielles dont on auroit peut-être tiré grand parti, si on avoit été à portée de se les procurer.

C'étoit sans doute pour obvier à cet inconvénient, qui déjà se faisoit remarquer il y a 35 à 40 ans, que Macquer avoit imaginé de composer un dictionnaire de chimie.

Cet ouvrage qui, par sa nature, n'exi-  
*Tome XLIX.* R

geoit d'autre ordre que celui naturellement indiqué par la série des lettres initiales appartenantes à chaque mot, offrit à l'auteur l'avantage non-seulement de pouvoir présenter, d'une manière détachée, tout ce qu'on savoit de plus essentiel sur les objets dont il falloit parler, mais même encore celui d'éviter aux personnes qui n'avoient besoin que de connoissances générales, la peine de recourir à des ouvrages très-étendus et souvent difficiles à se procurer,

Le grand succès qu'a eu le dictionnaire de Macquer a bien prouvé que l'auteur avoit atteint le but qu'il s'étoit proposé; et aujourd'hui encore, malgré les changemens dont cet ouvrage est susceptible, on ne peut pas s'empêcher de convenir qu'il contient un grand nombre d'articles qui se lisent avec intérêt, et qui seront long-tems consultés avec fruit.

L'utilité dont avoit été le dictionnaire de chimie devoit naturellement faire naître l'idée d'en composer un nouveau qui suppléât à ce qui manquoit au premier, et rectifiât ce qui s'y trouvoit de defectueux: c'est de cette tâche dont s'est chargé le cit. Cadet.

Le plan choisi par Macquer lui ayant semblé le plus convenable, il s'est déterminé à l'adopter; et quoique la chimie soit aujourd'hui plus riche en faits qu'elle ne l'étoit il y a vingt-cinq ans, il a reconnu la possibilité de les réunir dans un même cadre.

Nous n'entreprendrons pas de présenter une analyse du dictionnaire du cit. Cadet, mais nous croyons qu'il ne sera pas inutile de donner une idée de l'introduction, dans laquelle l'auteur présente, d'une manière rapide, un tableau historique de la chimie, en la considérant sous le rapport des progrès qu'elle a faits à mesure que les connoissances se sont accumulées.

Toutes les sciences naturelles, dit l'auteur, sont nées de l'observation; quelques faits intéressans et inconnus frappèrent d'abord des yeux inattentifs ou incapables de discernement; peu à peu ils se gravèrent dans la mémoire: un observateur vint les recueillir, mais souillés encore des fictions dont l'ignorance environne toujours les vérités nouvelles. Ce mélange a formé par-tout les premiers élémens des sciences: cependant peu à peu les observations se multiplient, les faits se classent, et tant

que le savant est historien fidèle, et qu'il ne met pas l'hypothèse à la place de l'expérience, la science est uniquement de faits, et le raisonnement ne la range pas encore dans son domaine. Bientôt la manie de tout expliquer offusque la raison; on adopte, sous le nom de théorie, les rêves d'une imagination féconde et brillante, mais souvent dérégulée; on croit tenir la vérité, cependant des anomalies se présentent et font naître des doutes; on sent la nécessité de revenir sur ses pas, on détruit l'édifice qu'on avoit élevé: celui-ci, à son tour, est bientôt renversé, et cette marche se continue jusqu'à ce qu'un homme de génie lève le voile qui couvre la nature; la vérité lui prête son flambeau; il fonde sa théorie sur des faits avérés, les autres sciences lui offrent leurs secours; enfin de cet accord sublime naissent une méthode régulière et des lois constantes qui bientôt sont confirmées par des découvertes postérieures. Tel fut Newton, tel fut Lavoisier.

Cette marche de l'esprit humain commune à toutes les sciences est sur-tout remarquable dans l'histoire de la chimie. L'auteur en administre la preuve en passant

en revue les ouvrages des principaux savans qui ont écrit sur cette science, et en les mettant en comparaison les uns avec les autres.

L'époque où la chimie commença à se débarrasser de toutes les rêveries de ceux qui la cultivoient, fut celle où Glauber, Geoffroy, Lémery, Homberg et Duhamel se distinguèrent par des méthodes plus régulières, et par des explications théoriques ingénieuses. Stahl parut et se signala par un systême général, dans lequel venoient se classer la plupart des observations déjà faites. Quoiqu'insuffisant, ce systême fut adopté avec une sorte d'enthousiasme, mais on reconnut bientôt qu'il étoit fondé sur une erreur. Black, Priestley, Cavendish, Lavoisier, sur-tout, furent les premiers qui commencèrent à l'attaquer et préparèrent la révolution qui devoit faire de la chimie une science exacte.

Lavoisier! c'est à vous illustres collaborateurs de ce grand homme, à vous, Lagrange, Laplace, Monge, Berthollet, Guyton, Fourcroy, etc., qu'il appartient de peindre dignement ce savant; mais déjà vos justes éloges lui ont payé le tribut de votre admiration et de vos regrets. C'est lui qui,

le premier, conçut l'idée sublime de soumettre la chimie à la rigueur du calcul ; le premier il sentit la nécessité de lui donner un langage analytique pour en faire une science régulière. Rapide dans ses conceptions, clair dans ses définitions, exact dans ses résultats, il marquoit chaque jour par une vérité nouvelle ; sa gloire personnelle l'occupoit moins que celle de son pays, et traîné sous la hache révolutionnaire, il gémit, non du coup qui menaçoit sa tête, mais de ne pouvoir en mourant léguer un nouveau bienfait à sa patrie.

Presque tous les arts sont dans la dépendance de la chimie. Le naturaliste invoque ses lumières pour classer avec méthode les objets qu'il trouve dans l'intérieur de la terre, ou qui sont à sa surface ; le métallurgiste apprend d'elle les procédés pour fondre les métaux, les épurer, les allier, leur donner de la souplesse ; elle fournit au peintre des couleurs ; elle indique au potier les terres avec lesquelles il peut faire tous les vases qui servent à nos besoins domestiques. Le chanvre, le lin, la laine, façonnés par la navette ou le fuseau, deviennent des tissus commodes, des vêtemens utiles, mais l'art de blanchir les toiles, de teindre

les draps , de feutrer les chapeaux , de tanner le cuir , les procédés pour préparer les mortiers , les ciments qui lient entre elles les pierres de nos maisons , l'encre qui fixe sur le papier nos pensées , etc. etc. , tous ces objets , qui sont devenus pour nous de première nécessité , n'existent que par la chimie , et c'est à elle qu'ils doivent la perfection qu'on leur donne tous les jours.

Si tels sont les avantages que déjà a procurés la chimie , n'est-on pas bien fondé à croire qu'on peut en attendre beaucoup d'autres ? son étude mérite donc plus que jamais de fixer l'attention , et si d'abord elle présente quelques difficultés , elle promet aussi bien des jouissances qui doivent nécessairement faire naître l'envie de la cultiver.

Pour faire des progrès dans l'étude de la chimie , il faut , dit le cit. Cadet , être libre de tous les préjugés qu'une physique conjecturale et l'opinion des anciens ont rendus populaires ; il faut renoncer à croire que l'air , l'eau , le feu et les terres sont des élémens , parce qu'en effet l'expérience prouve que tous les corps auxquels on donne cette dénomination sont véritablement composés ; il ne faut appeler corps simples

R 4

que ceux dont, jusqu'à présent, on n'est pas parvenu à séparer les principes, sans cependant prétendre qu'on ne parviendra jamais à connoître leur composition; il faut sur-tout étudier leur quantité parce que tous les corps en contiennent des proportions différentes; enfin il faut bien se pénétrer de l'impossibilité où on sera toujours d'arriver jusqu'aux molécules élémentaires primitives dont la ténuité, la mobilité, la tendance à la combinaison qui sont leurs attributs essentiels, doivent pour toujours les soustraire à nos moyens, et nous ôter l'espérance de connoître et ce qu'ils sont, et le rôle que la nature leur fait jouer continuellement sans que nous nous'en apercevions. Malgré les regrets que l'homme peut avoir de ne pouvoir pas pousser plus loin ses recherches, n'est-il pas bien dédommagé lorsqu'il pense que beaucoup d'autres corps lui restent qui peuvent devenir le sujet de ses travaux et de ses méditations. Tels sont entre autres la lumière, le calorique, l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, le soufre, le phosphore, les alcalis, les métaux, les acides, les matériaux immédiats des végétaux et des animaux, et plusieurs autres de cette espèce sur lesquels la chimie



s'est déjà exercée avec succès, mais dont, sans doute, elle ne connoît pas encore toutes les propriétés.

La chimie compte maintenant beaucoup de prosélytes; tous brûlent du desir d'attacher leur nom à la science en l'enrichissant d'une découverte. L'ambition de tous sera satisfaite; mais les progrès qu'ils feront faire à la science seroient bien plus rapides, si ceux qui la cultivent vouloient se réunir, et si au lieu de former de ces sociétés éphémères où le tems se perd à discourir sur des objets souvent futiles, ils s'occupoient en commun d'un travail dont le plan fût si bien rédigé qu'il présentât à chacun l'occasion de choisir celle des différentes espèces qui conviendrait le mieux à leur goût. Mais, dit le cit. Cadet, le vœu que je forme à cet égard se réalisera-t-il? Un accord unanime si utile à l'avancement de la science, existera-t-il jamais? L'amour-propre ne portera-t-il point chacun à s'isoler pour faire des recherches particulières? on doit le craindre; cependant les inquiétudes à cet égard sont peut-être exagérées, sur-tout lorsqu'on voit déjà la plupart des savans, quelles que soient les contrées qu'ils habitent, accueillir avec équité

les faits nouveaux qu'on leur annonce, et payer à ceux qui en sont les auteurs le juste tribut d'éloge qui leur est dû. Cet échange d'estime, ces témoignages honorables, la plus belle partie de la gloire du savant, sont bien faits pour exciter par-tout la plus noble émulation, et assurer à la chimie, dans ce siècle, le rang distingué que Lavoisier lui a donné dans le siècle dernier.

Nous terminerons l'annonce de l'ouvrage qui nous occupe en disant que les mémoires des chimistes les plus distingués, leurs traités élémentaires, les recueils des sociétés savantes, sont les sources où l'auteur a été puiser les matériaux qui lui ont paru nécessaires pour composer son dictionnaire, en sorte qu'à la rigueur on peut regarder chaque article comme offrant un extrait de ce qui a été dit et fait en chimie jusqu'à ce jour.

---

## M É M O I R E

*Sur la culture de la soude dans la ci-devant province du Languedoc, suivie de quelques observations sur la terre qui la produit.*

*Par JULIA, de Narbonne, pharmacien de l'école de médecine de Montpellier, de la société des pharmaciens de Paris, médicale d'émulation, académique des sciences, de celle de médecine pratique de Montpellier, etc.*

Lu à la Société des pharmaciens de Paris, le 15  
nivôse an 12.

PLUSIEURS auteurs ont parlé de la culture et de la préparation des sodes d'*Alicante*, de *Cherbourg*, de *Carthagène*, d'*Alexandrie*, etc., mais ils ne se sont point occupés de celle du Languedoc. Ceux qui ont décrit, en passant, le procédé usité dans cette province se sont tellement éloignés de la vérité, que j'ai eu devoir revenir sur ce qu'ils ont avancé. Mais comme la manière dont on opère dans cette contrée diffère de celle des autres, je vais

commencer par décrire les procédés suivis dans les pays ci-dessus mentionnés.

1°. *La rochette.*

La rochette ou roquette est préférée à toutes les autres soudes. Les plantes dont on la retire à Alexandrie, sont, d'après *Alpinus*, le *kali geniculatum*, que *Colonne* a aussi trouvé à Naples, et auquel il a donné le nom de *kali repens neapolitanum*, le *kali épineux*, et le *kali égyptien*.

2°. *La soude d'Alicante.*

On distingue deux soudes d'Alicante, la *barille* et la *bourdine*. La première, qui est la plus estimée, est fournie par une plante que *M. Jussieu* a décrite dans les Mémoires de l'Académie pour l'an 1717, sous le nom de *kali hispanicum supinum annum sedi foliis brevibus*. La deuxième, ou la plus commune, se retire du *kali geniculatum*, et du *kali majus cocleato semine*.

Le *kali hispanicum* croît naturellement sur les côtes de *Murcie*, de *Valence*, d'*Almérie*, et de *Grenade*, mais princi-

palement sur celles d'Alicante où on la sème pour la propager davantage. Les ouvriers la désignent par le nom de *la maria*.

5°. *Soude de varech.*

Le varech est une plante maritime que Tournefort a désignée sous le nom de *fucus maritimus vesiculos habens*. Elle est connue en Bretagne sous le nom de *goémon*.

A *Carthagène*, *Alicante*, *Cherbourg*, aux environs d'*Alexandrie*, etc., où l'on prépare ces diverses sodes, lorsqu'on veut extraire cet alcali de ces plantes, on les cueille dans leur maturité et on les fait sécher au soleil, après les avoir préalablement coupées; dès qu'elles sont suffisamment sèches, on les met en tas et on les brûle sur des grilles de fer placées sur des fosses destinées à recevoir les cendres: mais plus généralement, on fait brûler ces plantes dans une fosse. La soude qui provient de cette combustion est partie en cendres, et partie en pierre. On la nomme, suivant les pays *soude*, *salicor*, *salicorne*, *blanquette*, *doucette*, *la marie*, *alun cain*, etc.

4°. *Soude du Languedoc ou salicor.*

Le Languedoc fournit quatre qualités de soude, qui sont : le *salicor*, la *soude*, la *blanquette*, et la *doucette*.

A. Le salicor est la plus estimée et la seule cultivée. Elle est produite par une plante que *Linné* (1) a nommée *salsola soda*; *dodonæus* (2), *kali soda*; *lobal*, *kali magnum sedi medi folii folio* (3).

B. La soude se retire de plusieurs plantes qui croissent naturellement sur les plages qui avoisinent la mer. Les principales sont le *salicornia fruticosa caule erecto fruticoso* (4), et le *salsola hirsuta* de *Linné*, qu'il a aussi désigné sous le nom de *chenopodium hirsutum* (5), et que *Jean Bauhin* (6) a nommé *kali minus villosum*; et *G. Bauhin* (7), *kali parum hirsutum*.

(1) Système végétal.

(2) *Pemthal*. 81.

(3) *Icones*. 394.

(4) *Linné*.... *Chenat chal. provincialis*.

(5) *Syst. veget.*, et *Spec. plant.* P. 1. p. 221.

(6) *Hist. plant.* P. 3. p. 702.

(7) *Pin.* 89.

C. La *blanquette* est le produit du *chenopodium maritimum* de Linné (1); *kali minus album semi splendente* de G. Bauhin (2), et de Morisson (3); et *kali minus foliis lucidis* de Magnol (4).

D. La *doucette* est produite par le mélange des diverses plantes que je viens de désigner. Tous ces végétaux, si l'on en excepte le *salsola soda*, croissent sans être cultivés, et fournissent des soudes très inférieures au salicor. Le procédé que l'on emploie pour leur extraction, étant le même pour toutes, je vais m'occuper seulement du salicor.

### Culture du salicor.

Le *salsola soda* est cultivé dans quelques parties du Bas-Languedoc, mais principalement à Narbonne et ses environs. On sème les graines de cette plante sur les terres situées aux bords de la mer, ou éloignées d'environ deux lieues, aux mêmes

(1) *Syst. veg.*

(2) *Pin.* 289.

(3) *Hist.* 2, p. 610. Sect. V, t. 33, fig. 3.

(4) *Botanic. Monspel.* 146.

époques que le bled. Les terres propres à cette culture sont toujours chargées de substances salines qui les rendent impropres à celle du bled et à celle du salicor même, toutes les fois qu'elles s'y trouvent en trop grande quantité : c'est une observation qu'on peut aisément vérifier dans la vaste plaine de Narbonne, dite l'Étang-salin, où l'on voit des carrés dont la terre est propre à la culture du bled, sans en trouver d'impropre à sa production : la récolte qu'elle donne est très-abondante et de belle et bonne qualité. Le rapport du produit est à la semence employée :: 10 : 1. Il en est qui donnent jusqu'à 15 et même au-delà : il existe d'autres carrés qui se refusent à la culture du bled et du salicor, et *vice versa*. Il en est enfin qui contiennent dans un petit espace (souvent de demi-arpent) des terres propres à la culture du bled et du salicor, et d'impropres à la végétation de ces deux plantes.

Il est très-facile de reconnoître, sans avoir recours à l'analyse chimique, la différence de ces terres ; l'agriculteur la distingue fort bien au premier aspect ; 1<sup>o</sup>. celle qui est propre à la culture du bled est dure, sèche, un peu noire, et presque insipide ; 2<sup>o</sup>. celle  
qui



qui fournit le salicor est un peu rougeâtre, très-pulvérulente par les tems secs, toujours molle, mais ferme par les tems humides, d'une saveur salée, et recouverte enfin, durant l'été, d'une efflorescence blanche et saline, sur laquelle je reviendrai ; 3°. Celle qui est impropre à ces deux cultures est brunâtre, très-salée, très-pulvérulente par les tems secs, toujours molle par les tems humides et les vents du sud, recouverte, l'été, d'une grande quantité de cette même efflorescence, présentant enfin une surface fort lisse (semblable au sol destiné à la dépiquaison du bled), dépourvue de végétaux. La terre où l'on sème les graines de salicor n'a besoin d'être labourée qu'une seule fois ou deux, si elle ne se trouve point entourée de celle qui produit le bled : dans ce cas, on laboure 4 à 5 fois ; après cela on sème les graines du *salsola soda* de la même manière que les céréales ; on promène ensuite à la surface de la terre un grand rateau à double rang (appelé en patois *rossé*), traîné par des bœufs ou des chevaux, etc., afin de la recouvrir et de briser en même tems les mottes de terre. Dès que ces graines sont écloses, et que la végétation est telle

que la plante paroît hors de la terre, haute de 1 à 2 pouces, l'agriculteur peut être tranquille, le succès répond toujours à son attente; mais il arrive souvent qu'il survient, avant cette époque, de grandes pluies qui occasionnent une inondation telle que cette plaine paroît convertie en étang; les eaux, pour lors, séjournant quelque tems, font périr la semence dans la dissolution saline où elle se trouve engagée. Le salicor croît sans qu'on en prenne aucun soin, et se récolte après la moisson du bled. La hauteur à laquelle ces plantes parviennent est ordinairement d'un à deux pieds, mais elles s'étendent assez loin, et forment un disque qui a quelquefois quatre pieds de contour. On connoît leur maturité lorsque les graines sont bien développées, et que la tige a acquis une couleur rouge; on les arrache pour lors avec la racine (1), et au lieu de les laisser sécher,

---

(1) Je dois à mon ami M. Berthomieu, ancien professeur au collège royal de Toulouse, une observation assez intéressante: il s'est apperçu que la racine du *salsola soda* fournissoit une plus grande quantité de salicor, mais que cette soude étoit beaucoup plus chargée de sel marin.

ainsi que l'ont avancé tous ceux qui ont décrit les procédés usités à *Cherbourg*, *Alicante*, *Carthagène*, etc., on la laisse seulement exposée à l'air jusqu'à ce que les tiges soient fanées : dans cet état, on les ramasse et on les charge sur des charrettes pour les porter dans un champ désigné.

Après avoir laissé ces plantes en tas pendant environ huit jours, on s'aperçoit, en les retirant, que leur couleur s'est altérée, qu'elles sont un peu chaudes, qu'elles ont subi en un mot un commencement de putréfaction; pour lors on fait un trou dans la terre, ordinairement de 3 pieds de profondeur sur 4 de largeur (1); on l'enduit intérieurement de cette même terre ramollie par l'eau; le lendemain on y brûle un peu de bois sec : quand la combustion est bien en train et que la fosse est bien échauffée, on y jette avec une fourche une botte de ces plantes, qui brûlent aussitôt en décrépitant; on continue ainsi pendant près de deux heures,

---

(1) La circonférence est en raison de la quantité de plantes. Celle que j'indique est suffisante pour 30 charretées à-peu-près, qui doivent donner environ 30 quintaux de salicor.

c'est-à-dire , jusqu'à ce que le fond de la fosse soit couvert de pâte alcaline. Pour lors 6 ou 8 personnes , employées à ce travail , prennent de longues barres de bois de saule garnies à l'une des extrémités d'un billot de bois de chêne ou d'orme , récemment coupé. Celui qui dirige les ouvriers , s'arme d'une petite pelle en fer munie d'un manche de bois très-long , et pétrit avec cet instrument la pâte qui résulte de cette combustion : en même tems les ouvriers , placés autour de la fosse , font la même opération, en suivant la direction qu'il leur trace , tantôt vers le milieu et tantôt sur les bords , afin de détacher la partie qui adhère aux parois. Cette pâte saute souvent hors de la fosse et brûle ceux qu'elle atteint (1) ; cependant , le jour, elle est de couleur noire, tandis que , la nuit, elle a tout l'éclat du feu. C'est un spectacle assez beau que de voir , la nuit , dans les beaux jours d'été, la plaine de Narbonne qui présente plus de 30 de ces feux.

Quand on a pétri cette pâte environ un

(1) La chaleur qui se dégage est si forte qu'un de mes amis, déjà cité, voulant s'amuser à pétrir la pâte avec la barre des ouvriers eut ses bras couverts d'ampoules, quoiqu'il portât ses vêtemens.

quart d'heure, on jette dans la fosse de nouvelles plantes qui s'enflamment tout de suite. On a soin de les secouer auparavant, afin de faire tomber les graines, qu'on fait sécher pour semer l'année suivante, ou bien pour donner l'hiver aux bœufs et principalement aux chèvres, brebis et moutons. Ces derniers animaux sont très-avides de cet aliment qui paroît augmenter leurs forces et la quantité de leur lait : aussi les bergers ne manquent point, lorsque la chèvre et la brebis ont mis bas, de leur faire manger de ces semences. Cet aliment influe encore sur la qualité du lait, car celui qu'elles donnent pour lors, jouit d'une saveur salée assez sensible. La même chose arrive, lorsqu'elles vont paître dans des champs qui produisent du salicor ou sur les bords de la mer. •

On continue la combustion jusqu'à ce qu'on n'ait plus de plantes, observant de pétrir la pâte toutes les deux heures. Si la pluie survient, ce qui est assez rare à cette époque, on ne cesse point, mais on en garantit la fosse au moyen de l'échelle d'une charette. Quand l'opération est finie, et que la pâte commence à se solidifier, on couvre la fosse de terre, et on la laisse en cet état jusqu'à ce que le salicor se soit totalement re-

froidi , ce qui a lieu cinq à six jours après ; pour lors , on le découvre , et on y plante un coin de fer au milieu , sur lequel on frappe avec un gros marteau , pour couper le pain rond qui remplit la fosse , en 4 ou 5 parties , afin de l'enlever plus facilement ; après cela on l'emporte dans des magasins pour être mis en vente.

Le salicor ou soude se récoltoit en si grande quantité dans le ci-devant Languedoc , qu'il approvisionnoit non-seulement la manufacture de glaces de Venise , mais qu'il étoit envoyé même dans d'autres pays de l'Europe. Cette culture , dit *Cartel* (1), ne subsiste plus ; c'est une erreur qu'il est bon de relever. Il paroît que cet écrivain n'en a parlé que sur des *ouï-dire* bien mal fondés ; car , bien loin que cette branche d'industrie ait diminué , elle s'est , au contraire , beaucoup plus étendue , de telle manière qu'aux environs de Narbonne on en récolte une quantité considérable. Quatre propriétaires seuls dont les domaines sont contigus , MM. *Girard*, *Fournier* et *Julia* , négocians , en retirent souvent plus de 2000 quintaux par an. Un domaine

---

(1) Mémoire sur l'histoire du Languedoc.

seul, appelé Montfort, en fournit 1200 et souvent au-delà, etc., témoin enfin le commerce qu'en fait Marseille.

Il est facile d'expliquer pourquoi, à *Carthagène*, *Alicante*, *Cherbourg*, etc., l'on obtient la soude, partie en cendres et partie en pierre. Il est clair qu'en faisant sécher les plantes on les prive de leur eau de végétation; pour lors l'alkali et les sels qu'on obtient sont pulvérulens, si le degré de chaleur n'a pas été suffisant pour en opérer la vitrification. Il n'en est pas de même à Narbonne, où l'on ne fait pas sécher ces plantes; les sels et l'alkali qui en résultent, se trouvent fondus dans leur eau de végétation, forment une matière pâteuse qui se durcit considérablement.

La soude obtenue par la combustion des plantes marines n'est jamais pure; elle est toujours mêlée avec plusieurs autres sels. D'après l'analyse des diverses soudes faite par M. Chaptal, 1<sup>o</sup>. une livre de cendres de doucette est composée de

Substance insoluble dans l'eau..	2	hect.	114	gr.
Muriate de soude. . . . .	0		152	
Sulfate de magnésic . . . . .	0		3	
Soude. . . . .	0		21	

S 4

Sulfate de potasse. . . . . 0 0 5 d.  
 Sulfate de soude, q. inap.

2°. Une livre de cendre de blanquette.

Substance insoluble dans l'eau.. 2 hect. 56 gr.  
 Muriate de soude. . . . . 1 60  
 Soude. . . . . 0 84  
 Sulfate de magnésie. . . . . 0 4  
 Sulfate de potasse . . . . . 0 2

3°. Une livre de cendres de soude.

Substance insoluble dans l'eau.. 1 hect. 92 gr.  
 Muriate de soude . . . . . 0 16  
 Soude . . . . . 1 28  
 Sulfate de potasse . . . . . 0 2  
 Sulfate et muriate de magnésie  
 q. inap.

4°. Une livre de salicor.

Substance insoluble dans l'eau.. 1 hect. 80 gr.  
 Muriate de soude. . . . . 0 96  
 Soude. . . . . 2 28  
 Une p. q. de sulfate de potasse.

D'après l'analyse que j'ai faite du salicor  
 de Narbonne; 100 parties contiennent :

Matière insoluble dans l'eau. 1 hect. 62 gr.  
 Muriate de soude . . . . . 0 84



Soude. . . . . 2	48	8 dé.
Sulfate de soude. . . . . 0	4	• 15 c.
Sulfate de potasse . . . . . 0	1	
Sels magnésiens, q. inap.		

La plus grande quantité de soude que j'ai obtenue me paroît dépendre du commencement de putréfaction que ces plantes avoient déjà subi. Les données de M. *Vauquelin* semblent ne laisser aucun doute sur cette assertion. Ce chimiste a prouvé que cet alkali étoit tout formé dans la plante et que la putréfaction augmentoit la quantité des substances alcalines, de sorte qu'il paroît très-avantageux de laisser le *salsola soda*, ou salicor, en tas pendant un laps de tems plus considérable, afin de lui faire subir un commencement de putréfaction.

*Observations sur la terre qui produit le salicor.*

La terre propre à la culture du salicor est très-chargée de sels à base de soude.

L'efflorescence qui vient à sa surface est, ainsi que je m'en suis convaincu par l'analyse, du carbonate de soude dont la formation est due à la décomposition du muriate de soude par le carbonate de chaux qu'elle

contient. M. *Berthollet* est le premier qui a donné l'explication de ce phénomène, qui a lieu aussi dans les plaines de l'Égypte, etc. (1). Cette terre donne, par l'analyse chimique, beaucoup de muriate de soude, un peu de sulfate et de muriate de chaux, de sulfate de soude, de carbonate de chaux et de magnésic, une petite quantité de silice et d'oxide de fer, et le tiers de son poids d'alumine. Pour la rendre propre à la culture du bled, il suffit de la priver de la surabondance des sels qu'elle contient; il est, pour cela un procédé très-connu des agriculteurs de cette contrée, qui est fort intéressant; il consiste à planter cette terre de *tamarisk gallica*. Au bout de 10 ans, le terrain se trouve un peu plus élevé; alors on arrache ces arbres et on le travaille. Le bled qu'on y sème croît en abondance, et le produit qu'il donne est de qualité supérieure; cette terre présente alors la même propriété que celle, qui fournit le bled. Elle contient très-peu de substances salines, et n'offre plus à sa surface le carbonate de soude effleuré.

---

(1) *Vid.* le 2<sup>e</sup>. vol. de la Décade égyptienne, et les recherches sur les lois de l'affinité, p. 54.

L'amélioration de cette terre paroît au premier aspect un problème très-difficile à résoudre ; cependant , pour peu qu'on réfléchisse , on verra que ce n'est que la quantité des sels qu'elle contient qui nuisent à la culture du bled , puisque celle qui a été lessivée et arrosée avec l'eau de fumier devient propre à la végétation de cette céréale ; de sorte qu'elle doit acquérir cette propriété toutes les fois qu'on lui enlève une grande partie des sels à base de soude. Le *tamarisk gallica* agit de cette manière : M. *Chaptal* a prouvé que ce végétal contient du sulfate de soude , du sulfate de magnésie, etc. L'analyse m'a démontré que le *tamarisk gallica* qui croît sur les bords de la mer ou dans des plaines environnantes contient réellement , ainsi que l'a avancé ce célèbre chimiste , du sulfate de soude , de magnésie, etc. ; mais il n'en est pas de même de celui qui croît sur les montagnes ou dans des lieux éloignés d'environ 10 lieues de la mer ; les diverses analyses que j'en ai faites ne m'ont jamais présenté la soude ni le sulfate de soude, mais bien le sulfate de potasse et quelques sels terreux (1).

---

(1) Cette observation se trouve confirmée par les

Le *tamarisk gallica* qui croît aux environs de la mer, a ses feuilles et ses tiges salées ; il devient d'une stature fort belle, tandis que celui qui croît dans des endroits éloignés de la mer, n'a jamais ce goût ; sa hauteur même dépasse rarement celle des arbrisseaux.

On voit, d'après cela ; que le muriate de soude dont la terre est imprégnée favorise beaucoup la végétation du *tamarisk* ; en effet, dans la plaine de Narbonne on en voit qui forment de superbes arbres ; tous les fossés servant à la séparation des champs, en sont garnis, le grand chemin même, de telle manière qu'on les coupe tous les deux ans, et que le bois qu'on en retire est suffisant pour le chauffage des campagnes voisines et des ouvriers agriculteurs des villages dits *Armisan*, *Vinassan*, etc. D'après ce que j'ai avancé ; il est clair que le *tamarisk gallica* décompose le sel marin et s'approprie la soude qu'il convertit partiellement en sulfate. Il

expériences de *Malesherbes*, *Duhamel* et *Sage*, qui ont prouvé que les *kalis* cultivés dans des terrains éloignés de la mer, perdoient, dans l'espace de deux ans, la propriété de fournir de la soude, et donnoient de la potasse.

reste à savoir si ce végétal ne donne pas lieu à la formation de l'acide sulfurique qui décompose ensuite le muriate de soude en s'emparant de sa base. Cette idée me paroît assez vraisemblable et conduit naturellement à expliquer pourquoi les racines contiennent plus de sel marin que les tiges, et pourquoi la soude pure se trouve dans ce végétal; en effet, si le muriate de soude est pompé par les vaisseaux absorbans de cet arbre, et si l'acide sulfurique se décompose en s'unissant à la soude; il est clair qu'il doit y avoir une partie de cet alkali mise à nud, puisque 100 parties de sulfate de soude ne contiennent que 15 parties de cet alkali, tandis que la même quantité de muriate de soude en contient, d'après *Fourcroy*, 42,5; mais que doit devenir l'acide muriatique? Une petite partie reste unie à la soude, puisque j'ai trouvé ce sel dans les cendres du *tamarisk gallica*; l'autre doit s'unir à quelques bases terreuses. Le végétal enfin doit assimiler l'excédant à sa propre substance. Au reste, je suis bien loin de regarder cette idée comme une vérité avérée, mais comme se rapprochant le plus de l'état actuel de nos connoissances.

---

## A N A L Y S E

*D'une pierre de la commune de Lacelle,  
département de l'Allier;*

Par le cit. VAUQUELIN.

*Propriétés physiques de la pierre.*

CETTE pierre, qui m'a été envoyée par M. Déplaigne, médecin des eaux de Néris, a une couleur verte, noirâtre, une cassure spathique et lamelleuse, une pesanteur spécifique de 2.717. Elle perd sa couleur verte par la chaleur, et en prend une rougeâtre; son poids absolu ne change point par cette opération.

*Première expérience.*

Six grammes de cette pierre réduite en poudre et chauffés avec la potasse caustique dans un creuset de platine, ont fourni une masse jaunâtre non fondue.

Cette matière délayée dans l'eau a été

dissoute par l'acide nitrique , moins 25 centigrammes qui sont restés sous forme d'une poudre grise.

*Deuxième expérience.*

La dissolution de la matière ci-dessus s'est prise en gelée vers la fin de l'évaporation à laquelle on l'a soumise. Après avoir été desséchée entièrement et lessivée ensuite avec de l'eau distillée , elle a laissé une poudre blanche qui pesoit 2 grammes.

*Troisième expérience.*

La liqueur d'où la silice avoit été séparée par l'évaporation , mêlée avec un excès d'acide et ensuite avec l'ammoniaque , a fourni un précipité jaunâtre ; ce précipité traité par la potasse caustique a donné une petite quantité d'alumine dont le poids s'élevoit à 8 centigrammes.

*Quatrième expérience.*

La portion de matière que n'a point dissous la potasse dans l'expérience précédente , avoit tous les caractères de l'oxide

de fer ; il pesoit 60 centigrammes après la calcination. Pour savoir si ce fer ne contenoit pas de manganèse , on l'a mis en digestion avec de l'acide acéteux pendant plusieurs jours , on l'a fait ensuite évaporer à siccité , et on a lavé avec de l'eau , mais on n'a trouvé dans cette liqueur qu'une petite quantité de chaux , et nulle trace de manganèse. Il y a apparence que cette chaux avoit été précipitée par l'ammoniaque , à la faveur de l'alumine et de l'oxide de fer.

*Cinquième expérience.*

La silice , l'alumine et l'oxide de fer ayant été séparés par les moyens employés ci-dessus , on a mêlé à la liqueur du carbonate de potasse , et on a fait bouillir pendant un quart-d'heure. Il s'est formé par cette opération un précipité blanc abondant qui , lavé et calciné , pesoit 1 gramme 70 centièmes. Cette terre s'est complètement dissoute par l'acide sulfurique , et sa dissolution a donné , par l'évaporation , un sel qui jouissoit de toutes les propriétés du sulfate de magnésie : seulement , il étoit mêlé de quelques atômes de sulfate de chaux.

En



En rappelant ici les différentes substances trouvées dans la pierre de Lacelle, par la méthode qui vient d'être exposée, l'on voit qu'elle est composée de

Silice.....	2	gram.
Magnésie.....	1	70.
Fer oxidé.....	»	60.
Alumine.....	»	8.
Chaux.....	»	10.
Matière non dissoute.....	»	25.
	4	73.

Mais en comparant la somme de ces produits avec celle de la pierre employée, l'on trouve une perte d'un gramme 27 centièmes; quantité trop considérable pour qu'on puisse l'attribuer à l'inexactitude des opérations, ce qui ayant fait soupçonner que la pierre de Lacelle contenoit quelque autre substance échappée aux employés ci-dessus, on a recommencé l'analyse de la manière suivante.

*Analyse de la pierre de Lacelle par  
l'acide sulfurique.*

1<sup>o</sup>. Six grammes de la même pierre pulvérisée très-subtilement, ont été soumis pen-

dant six jours, à l'action de l'acide sulfurique étendu de cinq parties d'eau. Quelques instans après, le mélange s'est échauffé, la poudre pierreuse a perdu sa couleur verte, et est devenue légère et floconneuse; l'acide sulfurique a pris une couleur verte de sulfate de fer.

2°. Après le tems indiqué plus haut, on a étendu le mélange avec de l'eau, et on a filtré : le résidu non dissous, lavé et calciné pesoit 2 grammes 55 centièmes; mais comme il avoit une couleur jaunâtre on l'a fait bouillir avec de l'acide muriatique qui en a séparé un peu de fer, et réduit son poids à 2 grammes 50 centièmes.

3°. La liqueur séparée de la silice, mêlée avec de l'ammoniaque, a fourni un précipité jaunâtre qui, traité par la potasse caustique, lui a transmis une petite quantité d'alumine qu'on en a ensuite séparée par le muriate d'ammoniaque : elle pesoit 8 centigrammes.

La portion de matière qui, dans cette opération, ne s'est pas dissoute dans la potasse, étoit de l'oxide de fer dont le poids étoit le même que celui de ce métal obtenu dans la première analyse, c'est-à-dire de 60 centigrammes.

4°. La dissolution sulfurique dont on avoit séparé, par l'ammoniaque, l'alumine et le fer, fut évaporée, et le résidu calciné fortement pour en chasser le sulfate d'ammoniaque; lorsque la matière a cessé de répandre des fumées blanches, on a laissé refroidir; il restoit une substance blanche qui s'est facilement détachée du creuset, et qui pesoit cinq grammes 75 centièmes. Cette matière s'est dissoute dans l'eau avec dégagement de chaleur; il est cependant resté de légers flocons qui pesoient environ quatre centigrammes, et qu'on a reconnus pour être du sulfate de chaux.

Si le sel qui s'est dissous dans l'eau ne contenoit autre chose que du sulfate de magnésie, il représenteroit deux grammes 18 centièmes de magnésie; quantité plus considérable que celle de la première analyse; mais comme on n'a rien perdu pendant les cours des opérations précédentes, on a soupçonné dans ce sel quelque corps étranger. En conséquence, on l'a décomposé par le carbonate d'ammoniaque à l'aide d'une chaleur douce; lorsque l'excès d'acide carbonique a été dissipé, et que la totalité de la magnésie a paru précipitée, on a filtré

T 2

et lavé la terre avec de l'eau tiède. Cette terre calcinée pesoit 2 grammes et quelques centièmes : d'une autre part , la liqueur a été évaporée à siccité , et le résidu calciné fortement pour volatiliser le sulfate d'ammoniaque. Après la calcination il n'est resté qu'une petite quantité de matière grise qui avoit une saveur chaude et amère , qui s'est entièrement dissoute dans l'eau ; mais on a reconnu que ce sel n'étoit que du sulfate de magnésie non décomposé par le carbonate d'ammoniaque.

L'on peut donc conclure de cette expérience que la pierre de Lacelle ne contient pas de soude comme je l'avois d'abord soupçonné , et que conséquemment la perte que j'ai éprouvée dans ma première analyse est due à une autre cause. Il est vrai que dans cette seconde analyse je n'ai pas eu une perte aussi grande , car en réunissant les produits obtenus , on trouve qu'elle n'est plus que de 54 centigrammes , ou environ 11 grains.

Cependant cette perte me paroissant encore trop forte pour pouvoir provenir de l'inexactitude de l'expérience , j'ai fait de nouvelles recherches pour savoir si cette pierre ne contenoit pas quelque'autre ma-

tière : d'abord la couleur noire qu'elle a perdue subitement par la fusion avec la potasse , m'avoit fait soupçonner qu'elle contenoit du charbon , mais des expériences ultérieures m'ayant fait voir que le fer y étoit au minimum d'oxidation , j'attribuai ensuite cette couleur au fer.

Cependant si ce métal eût été la seule cause de la couleur , je n'aurois pas eu de perte ; j'aurois dû , au contraire , avoir un excès de poids , puisque le fer que j'en ai retiré étoit au maximum.

Pour vérifier mon premier soupçon , j'ai mêlé une certaine quantité de la pierre avec un peu de muriate suroxigéné de potasse , et j'ai soumis ce mélange à la distillation dans une cornue qui communiquoit par des tubes à plusieurs bouteilles contenant de la dissolution de chaux : à peine la cornue a-t-elle commencé à rougir , qu'il s'est dégagé un gaz qui a troublé l'eau de chaux , et produit bientôt des précipités abondans.

J'avoue que je n'ai pas pesé ces précipités , mais je me suis assuré qu'ils étoient véritablement formés de carbonate de chaux , résultat qui ne pouvoit plus me laisser aucun doute sur l'existence du charbon

dans la pierre de Lacelle, et sur la cause principale de la perte que j'ai éprouvée.

Ainsi la pierre de la commune de Lacelle est formée sur 600 parties.

1°. De silice. . . . .	250.
2°. De magnésie. . . . .	218.
3°. De fer oxidé. . . . .	60.
4°. D'alumine. . . . .	8.
5°. De chaux, environ . . .	10.
6°. De charbon . . . . .	54.
	600.

Il est vraisemblable que la quantité de charbon n'est pas aussi grande que celle indiquée ici, car, malgré les soins que j'ai pris, il y a eu une perte réelle quelconque, mais en l'estimant à la moitié, je crois qu'on ne se tromperoit guères.

Je pense que cette pierre doit être rangée parmi les talcs, quoiqu'elle soit mêlée de serpentine.

## A N A L Y S E

*Du suc papayer. (Carica papaya.)*

Par le cit. VAUQUELIN.

J'AI publié, il y a environ un an, dans les Annales de chimie, le résultat de quelques expériences sur le suc de papayer apporté de l'Isle de France par M. de Cosigni, mais comme je n'en eus à ma disposition qu'une petite quantité, je ne pus varier suffisamment mes essais, pour en connoître toutes les propriétés.

M. Roch, médecin à l'Isle de France, en m'offrant une nouvelle quantité de cette substance, m'a mis à même de recommencer mes essais, et de les multiplier davantage : c'est le résumé de ces épreuves que je vais présenter ici.

M. Roch a rapporté ce suc dans trois états; savoir, 1<sup>o</sup>. à l'état solide, et sous forme de larmes blanches-jaunâtres desséchées au soleil, dans des assiettes.

2<sup>o</sup>. A l'état de suc naturel renfermé dans des bouteilles bien bouchées.

T 4

3°. A l'état de suc naturel mélangé avec du sucre pour le conserver sans altération.

Ce suc , en sortant de l'arbre , est, suivant M. Roch , blanc comme du lait , il se coagule au bout de quelques minutes , des flocons de matière blanche comme du fromage s'en séparent et nagent dans la liqueur qui est alors transparente.

Ce suc est répandu dans toutes les parties de l'arbre , mais les fruits , avant la maturité , en contiennent davantage ; ils n'en donnent plus lorsqu'ils sont mûrs.

#### *Examen du suc papayer concret.*

Le suc de papayer épaissi au soleil est d'un blanc-jaunâtre ; quelques parties sont d'un blanc pur et demi-transparentes. Il est fragile , facile à pulvériser quand il est bien sec , il se fond aisément dans la bouche , à laquelle il imprime une sensation singulière qui provoque beaucoup la salive. Il attire fortement l'humidité de l'air , il se réduit en une pâte gluante qui se couvre de moisissures s'il reste dans cet état quelque tems à l'obscurité.

Il se dissout aisément dans l'eau froide , encore plus promptement et plus abon-



damment dans l'eau tiède. Sa dissolution concentrée se trouble et se coagule par l'ébullition, mais toute la matière ne s'en sépare pas, car, après avoir bouilli, les acides en précipitent encore beaucoup.

Elle ne rougit point la teinture de tournesol, ce qui annonce que le suc ne contient point d'acide développé.

L'alcool mêlé en grande quantité à la dissolution aqueuse du suc de papayer, le précipite complètement et sans lui faire subir aucune altération.

Les acides sulfurique, nitrique et muriatique coagulent abondamment la dissolution du suc papayer, mais l'acide muriatique oxigéné ne la rend point violette, comme celle du suc qui a fermenté, ainsi que je l'exposerai plus bas. De là il suit que le principe qui forme, avec l'oxigène, cette belle couleur violette, s'est évaporé pendant la dessication du suc concret, ou s'est développé pendant la fermentation, ce qui est plus probable.

Il brûle sur les charbons ardents en décrépitant légèrement, en se contractant sur lui-même, et en répandant, comme les matières animales, une odeur d'ammoniacque très fétide.

Il donne à la distillation beaucoup de carbonate d'ammoniaque , d'huile noire , épaisse , dont la plus grande partie se précipite au fond d'un liquide brun qui est produit en même tems. Il reste un charbon léger , difficile à brûler , et qui laisse un peu de terre formée de chaux et de phosphate calcaire.

Lorsqu'on dissout dans l'eau le suc de papayer , il reste une petite quantité de matière blanche floconneuse qui se refuse absolument à la dissolution , mais qui se fond aisément à la chaleur , et brûle en répandant une odeur de graisse empyreumatique.

La dissolution du suc de papayer concret , abandonnée pendant quelque tems à elle-même , se décompose et contracte une odeur fétide comme les matières animales.

Si l'on fait bouillir de l'alcool sur le suc de papayer réduit en poudre , il dissout une petite quantité de matière que l'eau en précipite en rendant la liqueur laiteuse. Il paroît que c'est la matière grasse insoluble dans l'eau dont j'ai parlé plus haut qui produit cet effet : elle est en petite quantité.

Distillé à l'appareil pneumatique avec de l'acide nitrique foible, le suc de papayer concret a donné une grande quantité de gaz formé d'acide carbonique et d'azote : en se dissolvant dans cet acide, il lui a communiqué une couleur jaune et une saveur extrêmement amère. Après avoir bouilli quelque tems, la liqueur a présenté à sa surface une couche de matière grasse fondue.

Il s'est formé aussi dans cette opération une assez grande quantité d'acide prussique oxigéné et d'acide oxalique.

*Examen du suc de papayer liquide conservé dans une bouteille sans addition :*

Au moment où on a débouché la bouteille contenant ce suc, il s'est dégagé avec beaucoup de violence un gaz qui a lancé à une grande distance une partie de la liqueur sous forme d'écume. J'ai reconnu que ce gaz étoit de l'acide carbonique, sans doute formé par la décomposition de quelques-uns des élémens du suc, et qui étoit comprimé dans la bouteille. Des masses de matière blanche semblable à du fromage nageoient dans la liqueur. Ce suc,

ainsi altéré par le tems, avoit une odeur fétide très-désagréable, mais d'un genre tel que j'en ai jamais senti de pareil. Il avoit une saveur acide, amère, et astringente tout à-la-fois; il rougissoit la teinture de tournesol. Il passoit facilement à travers le papier Joseph et devenoit clair. Ainsi filtré, il avoit la même odeur et la même saveur qu'auparavant : les acides le coagulent en une masse très-épaisse qui ressemble beaucoup à du blanc d'œuf, ou à de l'albumine cuite. L'acide muriatique oxigéné, ajouté d'abord en petite quantité, lui a fait prendre une couleur rose très-pure, qu'une plus grande dose d'acide a fait passer au violet; qu'enfin une plus grande quantité encore a détruite entièrement. Quelque tems après que cette couleur est développée, il se forme un précipité de la même nuance, mais plus foncée. L'acide sulfurique concentré a produit dans ce suc un magma épais qu'un excès d'acide dissout, et que l'eau précipite ensuite. Il s'est développé, par le mélange de l'acide sulfurique avec cette liqueur, une odeur légèrement aigre.

La potasse caustique forme, dans le suc de papayer clair, un précipité de couleur blanche, et exhale en même tems une forte

odeur d'ammoniaque, tenue, sans doute, en combinaison par quelque acide.

La liqueur où j'avois mis de la potasse, ayant été filtrée et mêlée avec de l'acide muriatique oxigéné a également pris une couleur violette, et l'acide muriatique simple y a fait naître un précipité blanc abondant.

La matière caséiforme qui, comme je l'ai dit plus haut, nageoit dans le suc, prend en se desséchant la demi-transparence de la corne, elle se ramollit à la chaleur et exhale une fumée blanche qui a l'odeur de la graisse brûlée; elle se dissout assez abondamment dans l'alcool chaud, d'où une partie se sépare pendant le refroidissement. Cette matière, évidemment sébacée, paroît provenir de la décomposition du suc de papayer lui-même, dont l'azote s'est uni à de l'hydrogène pour former l'ammoniaque, et l'oxigène à du carbone pour donner naissance à de l'acide carbonique.

L'acidité du suc de papayer liquide est due, sans doute, à l'altération qu'a subi cette substance par la fermentation, puisque le suc de papayer concret ne donne aucune marque d'acidité. Quoiqu'il fut naturel de penser que cet acide étoit l'acide

acétique, j'ai cru cependant devoir m'en assurer par le procédé suivant.

Le suc évaporé en consistance syrupeuse, à une chaleur très-douce, fut mêlé avec quatre fois son poids d'alcool rectifié, qui produisit un précipité très-abondant. La matière séparée fut lavée plusieurs fois avec de nouvel alcool, et celui-ci réuni au premier fut évaporé dans une cornue à une chaleur très-ménagée, jusqu'à ce que le résidu fut réduit en consistance de syrop épais.

Les portions de liqueur passées sur la fin de la distillation étoient sensiblement acides, et avoient une odeur de vinaigre sensiblement alcoolisé.

Le résidu de la distillation avoit une couleur rouge-brune, une saveur sensiblement acide : les alcalis n'y formoient point de précipité, mais ils en dégageoient une forte odeur d'ammoniaque. Elle ne précipitoit point l'acétate de plomb comme le fait l'acide malique, mais elle le précipitoit lorsque son excès d'acide avoit été saturé par l'ammoniaque ou tout autre alcali.

L'infusion de noix de galles y formoit un précipité extrêmement abondant.

Il paroît donc, par ces expériences, que

le suc de papayer fermenté ne contient pas d'acide malique, comme M. Cadet-Gassicourt l'a annoncé dans une notice sur le suc de papayer, communiquée à la Société libre des pharmaciens de Paris, mais bien de l'acide acétique qui tient en combinaison de l'ammoniaque, et une quantité assez considérable de suc de papayer altéré par la fermentation.

C'est probablement cette combinaison, dont les apparences extérieures, et quelques propriétés chimiques la rapprochent de l'acide malique, qui en a imposé à M. Cadet. Ce qui m'a fait soupçonner qu'il y avoit quelque erreur dans son énoncé, c'est que je m'étois assuré que le suc concret de papayer ne contient aucune trace d'acide, et qu'il me sembloit extraordinaire que l'acide malique eût été formé par la fermentation; au moins nous n'en avons point d'exemple, et nous en avons du contraire; c'est-à-dire qu'il se détruit par la fermentation.

Le précipité blanc que M. Cadet a obtenu par l'alcool, de la dissolution du suc concret, n'est pas non plus du malate de chaux, comme il le croit, ce n'est absolument que

le suc lui-même sans altération, que l'alcool sépare de l'eau.

Le suc de papayer, mêlé avec le sucre, par M. Roch, n'avoit subi aucune altération, car après en avoir séparé le sucre par l'alcool, il m'a présenté les mêmes propriétés que le suc concret naturel.

Je pense qu'il ne peut y avoir aucun doute que le suc de papayer ne soit une substance très-animalisée, au moins en a-t-il, comme on l'a vu, tous les caractères, et en fournit-il tous les produits. J'avoue qu'il n'a de similitude parfaite avec aucune matière animale connue; cependant je crois que celle dont il se rapproche le plus, est l'albumine animale, puisque, desséché, il se dissout comme elle dans l'eau, que sa dissolution est coagulée par la chaleur, par les acides, les alcalis, les dissolutions métalliques, l'infusion de noix de galles, l'alcool, etc., comme la sienne; qu'enfin il fournit à la distillation, par la chaleur simple, et avec l'acide nitrique, absolument les mêmes produits que les substances animales les mieux caractérisées.

Ce n'est pas la nature animale de cette substance qui doit surprendre, car les sucs de presque toutes les plantes en contiennent

une



une semblable ou au moins fort analogue, mais c'est son abondance et sa pureté dans le papayer; on n'y trouve rien qui porte le caractère des végétaux, et si cette substance étoit colorée comme l'albumine du sang qu'on retire par le lavage du caillot, on pourroit, comme je l'ai dit dans mon premier mémoire, les confondre facilement l'une avec l'autre.

Le suc de papayer est employé à l'Isle de France et dans les autres endroits où croît l'arbre qui le fournit, pour faire périr le ver solitaire, l'on assure que ce remède est inmanquable; cependant son usage n'a pas eu le même succès en Europe, soit que cette substance ait éprouvé, par le tems, une altération qui a détruit sa propriété vermifuge, soit qu'on ne l'ait pas donnée à des doses assez fortes.

## R E P O N S E

*A un article du tom. XLVIII, n°. 143,  
des Annales de chimie ;*

Par J. A. D E L U C.

CET article a pour objet l'ouvrage que j'ai publié à Paris, sous le titre d'*Introduction à la physique terrestre par les fluides expansibles*. C'est un commencement d'examen, dont la continuation est promise ; ainsi, pour éviter la longueur, j'écarterai, autant qu'il me sera possible, dans cette réponse, tout ce qui est inutile à la chimie, ou comme trop général, ou comme m'étant personnel, me permettant seulement, sur ce dernier objet, la courte historique suivante.

D'après les expériences de quelques chimistes anglais, j'avois adopté l'hypothèse de la *composition de l'eau*, avant qu'elle devînt la base de la *nouvelle théorie chimique* ; et ayant depuis longtems beaucoup de considération pour M. Lavoisier, tant par ses qualités aimables, que pour les

grands services qu'il avoit rendus et qu'il continuoit de rendre à la chimie, je ne pouvois avoir aucune prévention contre cette hypothèse, que je retenois même encore lorsque je publiai mes *Idées sur la météorologie*. Mais j'ouvris déjà, dans cet ouvrage, une nouvelle route d'examen par les *phénomènes atmosphériques*; et lorsqu'ils m'eurent convaincu que cette hypothèse étoit une erreur, je retournai aux *phénomènes* d'où on l'avoit conclue, et j'aperçus alors, qu'au lieu d'une déduction *directe* des *faits*, il se trouvoit entre eux et cette *conclusion*, plusieurs *hypothèses* sans fondement. J'exposai cet examen dans des lettres à M. Delamétherie, publiées dans son *Journal de physique*; mais les auteurs de la nouvelle théorie, trop occupés alors à la répandre, ne jugèrent pas à propos d'y faire attention. C'est là une histoire fort simple, que les physiciens n'ignorent pas, et l'histoire de la physique en fournit des exemples dans tous les cas où les systèmes ont été prématurés. L'*anticipation* est un penchant des hommes, mais avec le tems ils redressent les erreurs qu'elle produit.

Dans mon nouvel ouvrage, avant d'en venir à la *météorologie*, j'ai repris l'exa-

men des premiers *phénomènes* dont on avoit conclu la *composition* de l'eau; faisant remarquer les diverses *hypothèses* qui lient les *faits* à cette *conclusion*, et le peu de fondement de ces *hypothèses* en elles-mêmes, afin qu'on ne fut pas étonné ensuite de ce qu'oppose la *météorologie* à la conclusion finale d'une *composition* de l'eau. L'une de ces *hypothèses*, posées par M. Lavoisier comme *principe*, est celle-ci : « que ces *corps* passent de l'état *solide* à « l'état *liquide*, et de celui-ci à l'état *aéri-* « *forme*, par la simple addition du *feu* ou « *calorique*. » Cet homme de génie avoit bien senti que les deux substances supposées dans l'eau, et qu'il nommoit *oxigène* et *hydrogène*, ne pouvoient être considérées comme produisant des *fluides aéri-formes* par la simple addition du *calorique*, à moins qu'il ne citât des *exemples* connus d'un tel *procédé chimique*; il pensoit donc en donner, mais je crois avoir montré qu'il se trompoit.

C'est ici proprement la seule question traitée dans l'article auquel je dois répondre; le reste étant, ou étranger à la *chimie*, ou anticipé. Il ne s'agira donc point encore ici de la *composition* de l'eau; mes argumens

contre cette hypothèse sont tirés de la *météorologie*, et l'auteur de la critique n'est pas arrivé à ce point, ainsi je n'anticiperai rien sur cet objet; mais celui du passage des *corps* à l'*état aériforme*, quoique considéré ici seulement dans son rapport avec la *nouvelle théorie chimique*, est en lui-même d'une importance générale dans la *chimie*, et demande par conséquent beaucoup d'attention.

L'auteur commence ainsi sa critique directe (p. 143): « Avant que d'examiner  
« la question de la *composition* de l'eau,  
« M. Deluc attaque les *principes* qui ont  
« guidé Lavoisier, qui, après avoir décrit  
« plusieurs *expériences*, conclut ainsi  
« (Elém. de chim. tom. I, pag. 16): Tous  
« ces *faits* particuliers, dont il me seroit  
« facile de *multiplier les exemples*, m'au-  
« torisent à faire un *principe général* de  
« ce que j'ai énoncé plus haut, *que pres-*  
« *que tous les corps de la nature sont*  
« *susceptibles d'exister dans trois états*  
« *différens; dans l'état de solidité, dans*  
« *l'état de liquidité, et dans l'état aéri-*  
« *forme; et que ces trois états d'un même*  
« *corps dépendent de la quantité du ca-*  
« *lorique qui y est combiné.* L'erreur est

« ici absolue ( s'écrie M. Deluc ), car au  
 « lieu de cette proposition , que *tous les*  
 « *corps* passent ainsi à l'état *aériforme* ,  
 « on peut affirmer qu'il n'est *aucun corps*  
 » qui soit *dans ce cas.* »

« Il est difficile de *démêler* ici la *pensée*  
 « de M. Deluc : il prétend ailleurs qu'il  
 « *n'y a que le mercure et l'eau* qui soient  
 « *dans le cas dont parle Lavoisier.* Quoi !  
 « tous les métaux volatils , tels que le zinc ,  
 « l'antimoine , ne sont pas dans *le même*  
 » *cas* , lorsqu'on les volatilise par une tem-  
 « pérature élevée , sans qu'il y ait contact  
 « de l'air qui les réduit en oxides ! L'al-  
 « cool , l'éther , ceux des acides qui ne se  
 « décomposent pas , le soufre , le phos-  
 « phore , ne sont pas *dans ce cas !* »

L'auteur n'a pas *démêlé* ma *pensée* ,  
 parce qu'il a embrassé deux objets qui  
 n'ont aucun rapport l'un à l'autre , et c'est  
 ainsi qu'il me présente comme disant d'une  
*même* modification , tantôt qu'*aucun corps*  
 n'est *dans ce cas* , tantôt qu'il y en a  
*deux* , le mercure et l'eau ; mais on va  
 voir que je n'ai pas donné lieu à cette  
 méprise.

J'ai dit qu'une condition essentielle à la  
*nouvelle théorie chimique* étoit , que cer-

tains *corps* passassent à l'état *aériforme* par la simple addition du *calorique* ; que M. Lavoisier l'avoit senti, et qu'en conséquence il posoit pour *principe*, que c'étoit *le cas de presque tous les corps de la nature*, pensant se fonder sur des *faits* ; mais que dans les *exemples* qu'il en donnoit, les mêmes que l'auteur répète avec une exclamation d'étonnement, il n'y a qu'une production de *vapeurs*, et non de *fluides aérisformes*. Voilà un premier objet qu'il ne faut pas perdre de vue.

Mais après avoir fait observer ainsi, que M. Lavoisier n'avoit donné aucun *exemple* de ce qu'il posoit pour *principe*, je suis allé plus loin, quant à la *chimie générale* ; et considérant les *trois états* supposés de *presque tous les corps*, sous le point de vue que le *troisième* seroit l'état de *vapeur*, j'ai dit qu'*alors même*, je ne connoissois que le *mercure* et l'*eau* qui fussent *dans ce cas*, et non, comme le représente l'auteur, *dans le cas dont parle M. Lavoisier* ; ce qui lève la contradiction apparente, et donne lieu à une nouvelle question.

Supposons pour un moment, que je me fusse trompé à l'égard de ce *second cas* ;

l'erreur seroit absolument indifférente au *premier cas*, où il s'agit de *fluides aéri-formes*, celui qui importoit à M. Lavoisier; mais, me suis-je trompé en effet? *L'éther*, *l'alcool*, et d'autres *liquides* que l'auteur allègue encore, passent sans doute de l'état *liquide* à celui de *vapeur*, mais on ne les connoît point dans l'état *solide*. Les *métaux* qui passent dans les *trois états*, sont des produits de l'*art*, des *régules*, et non des *corps naturels*; dès la première fois qu'on les a obtenus dans l'état *liquide*, ils ne retournent pas par *réfroidissement* à l'état des *solides naturels* dont nos opérations, purement *empyriques*, les ont extraits, et nous sommes incapables de les y faire retourner par des opérations *rétrogrades*. C'est-là une considération très-essentielle en *chimie générale*, que j'ai développée dans mon ouvrage, et qui montreroit seule, contre l'auteur qui m'attaque vaguement (comme on le verra) sur les *substances impondérables*, combien nous sommes encore en arrière dans la connoissance des *éléments des corps*, quoique tant de chimistes se soient accoutumés à regarder cette connoissance comme très-avancée et très-précise. Enfin, quant aux



*vapeurs* même de ces *corps*, je ne crois pas qu'on les ait encore assez étudiées, pour pouvoir les assimiler à celles de l'eau, de l'éther, de l'alcool, et d'autres *liquides*, dont la propriété, telle que je l'ai déterminée, est de se former à toute *température* par l'union du feu à leurs particules, suivant certaines *loix* précises et constantes; au lieu que les *vapeurs* de ces *minéraux* paroissent susceptibles de bien d'autres modifications.

Mais je le répète, quoique ces considérations sur les *vapeurs* soient très-importantes en *chimie*, elles n'ont rien de commun avec la proposition fondamentale de M. Lavoisier; proposition *nécessaire* à sa théorie, comme transition, des *faits* connus, à l'*hypothèse* de la *composition* de l'eau: il auroit fallu donner des *exemples* de *corps* connus, qui passassent à l'état *aériforme* par la simple addition du *calorique*: M. Lavoisier le croyoit de *presque tous les corps*, et il n'en est *aucun* qui soit *dans ce cas*, comme l'examen précédent des *exemples* fournis vient de le montrer.

Voilà ce dont il n'auroit pas fallu détourner l'attention des chimistes; il ne le falloit pas non plus à l'égard des remar-

ques sur d'autres *hypothèses* renfermées aussi dans la transition des *faits* à la conclusion sur la *composition* de l'eau, et dont l'auteur, sans les indiquer, se contente de dire ironiquement, qu'elles sont *aussi fondées* que la précédente ; mais comme pourtant, si l'on veut y donner attention, on les trouvera *fondées*, on sera moins surpris de voir ensuite que la base de la nouvelle *théorie chimique*, savoir cette *composition* de l'eau, est absolument contredite par la *météorologie*.

L'auteur s'écarte de nouveau de la question, restant seulement sur les bords du sujet, et il lui fait encore changer de face, dans le passage suivant ( p. 144 ). « M. De-  
« luc reproche à M. Lavoisier d'avoir mé-  
« connu la *nature* de la *vapeur de l'eau* ;  
« il suppose que ce chimiste l'a regardée  
« comme un *fluide élastique* qui ne pre-  
« noit naissance qu'à l'*ébullition*. Le *fait*  
« est, que Lavoisier a considéré l'eau,  
« l'*alcool*, et les autres *liquides évapora-*  
« *bles*, comme *luttant* entre leur *disposi-*  
« *tion* à prendre l'*état élastique*, et l'*obs-*  
« *tacle* qu'apporte la *compression* de l'*at-*  
« *mosphère*. » Voilà, dis-je, l'objet présenté  
sous une autre face ; on oublie qu'il s'agis-

soit d'indiquer des *corps* qui passassent à l'état *aérisforme* par la simple addition du calorique; mais je ne l'oublierai pas, en examinant ce nouvel objet.

C'est un *fait*, sans doute, que M. Lavoisier considéroit les *liquides* comme ayant une *disposition* à prendre l'état *élastique*, à laquelle la *pression* de l'*atmosphère* faisoit *obstacle*; mais cette idée, qui ne lui étoit pas particulière, est aussi une erreur qui l'a conduit à plusieurs autres. Il y a ici quelque chose de très-singulier, c'est que l'auteur rapporte ensuite une des preuves que j'ai données, que c'étoit-là une erreur, et qu'il le fait même du ton du sarcasme, comme si je m'étois vanté d'*enseigner aux chimistes* une chose qu'ils connoissoient avant moi. Je vais rapporter ce passage, pour le comparer au précédent, après quoi je viendrai aux passages intermédiaires.

Après m'avoir cité, avec raison, comme attribuant à M. Lavoisier d'avoir confondu la *vapeur de l'eau bouillante* avec un *fluide aérisforme*, l'auteur continue ainsi (p. 147). « Suit une longue discussion sur la *formation* des *vapeurs* : on croiroit qu'il va » *révéler* une *théorie ignorée des chimistes* ;

« pendant sa conclusion est » que les *vapeurs*  
 « *peurs* diffèrent des *gaz permanens*, en  
 « ce que les *particules* de l'*eau* ont *plus*  
 « *de tendance* à s'unir *entre elles* qu'à  
 « rester unies *au feu*, dès qu'elles devien-  
 « nent *assez voisines* les unes des autres  
 « pour que cette *tendance* s'exerce. » N'est-  
 ce pas là l'*antipode* d'une *disposition* des  
*particules* de l'*eau* à se *séparer* en prenant  
 l'*état élastique*? Et si M. Lavoisier n'eût  
 pas *ignoré* cette *disposition* des liquides,  
*contraire* à celle qu'il supposoit, et qui  
 seule embrasse toutes les *loix* des *vapeurs*,  
 auroit-il eu recours à l'hypothèse d'une *dis-*  
*solution* de l'*eau* par l'*air*, nouvelle erreur  
 très-nuisible en *météorologie*, pour expli-  
 quer l'*évaporation* ordinaire; qui n'a lieu  
 que par le *feu*, et suivant les *loix* com-  
 prises dans cette seule proposition qu'on  
 suppose lui avoir été connue?

L'auteur continue ainsi: « Et l'on voit  
 « que, pendant que M. Deluc *gourmandoit*  
 « *les chimistes*, il a *négligé* de *s'instruire*  
 « des *progrès* que la science a faits sur la  
 « *formation* des *vapeurs*, sur les différences  
 « de la *vaporisation* à l'*évaporation*, sur  
 « les *loix* de *dilatation* que suivent les dif-  
 « férentes *vapeurs*, sur les *rappports* qui

« existent entre les *efforts élastiques* des  
 « *liquides* et la quantité de *vapeur* qui se  
 « produit dans un espace par une *tem-*  
 « *pérature* donnée. » Laissons mon *étude*  
 des *progrès* de la science, sur laquelle l'au-  
 teur lui-même va me rendre justice, et  
 arrêtons-nous à un seul point. Je connois  
 la distinction introduite entre *vaporisation*  
 et *évaporation*, et qu'on voudroit consacrer  
 par ce *néologisme*; mais cette distinction  
 est inadmissible, parce que l'hypothèse d'une  
*dissolution* de l'eau par l'air, donnée pour  
 cause de l'*évaporation* qu'on veut distin-  
 guer de la *vaporisation*, est une erreur  
 que nombre de physiciens, et en particu-  
 lier M. Volta, ont reconnue. Il n'y a qu'une  
 seule et même *opération* dans ce qu'on veut  
 distinguer par ces *mots* différens; elle est  
 toujours produite par l'union du *feu* aux  
 particules de l'eau, dans\* le *vide d'air*  
 comme dans l'air, au *plus bas* comme au  
*plus haut* degré de *chaleur*, au-dessous,  
 dis-je, de la *congélation*, comme au-dessus  
 de la *chaleur* ordinaire de l'eau *bouillante*;  
 et c'est toujours une *lutte* du *feu*, contre  
 la *disposition* des particules de l'eau à de-  
 meurer *unies* entre elles. Voilà ce que l'au-  
 teur devra réfuter, s'il le peut, quand il

viendra à cette partie de mon ouvrage, où tout est fondé sur l'expérience.

Je viens aux passages qui se trouvent entre ces derniers et le précédent. L'auteur dit de M. Lavoisier ( p. 145 ) : « Il a fait voir que lorsque la première ( la *disposition des liquides* à prendre l'état *élastique* ) devenoit capable de vaincre cet *obstacle* ( la *pression* de l'*atmosphère* ), le *liquide* prenoit l'état *élastique*, qui peut résister à la *compression* de l'*atmosphère*. Il n'y a rien en cela qui ne soit *de la plus rigoureuse exactitude*. » Je suis fâché de devoir dire, au contraire, d'après l'expérience, que *rien n'est fondé* dans cette exposition. Les *liquides* n'ayant point de *disposition* à prendre l'état *expansible*, et ne s'évaporant que par le feu, la *pression* de l'*atmosphère* n'est point un *obstacle* à la *formation* des *vapeurs* à leur *surface*; elle la *ralentit*, il est vrai, mais par une *température* donnée, il s'en forme toujours une même *quantité*, soit qu'il y ait de l'*air* ou qu'il n'y en ait point, quand l'espace est limité. C'est donc seulement *dans le sein* des *liquides* que cette *pression* a de l'influence pour empêcher la *formation* des *vapeurs*; et ici l'*obstacle*

est *absolu*, jusqu'à ce que le *liquide* ait atteint une certaine *température*, correspondante à la *pression actuelle*, et cette *température* est différente pour différens *liquides*, sous la même *pression*. Telle est la théorie de l'*ébullition*, qui n'est qu'un corollaire de celle de l'évaporation; c'est elle qui explique les degrés *fixes* de *chaleur* de l'*eau bouillante*, correspondans aux différentes *hauteurs* du *baromètre*, dont j'ai déterminé la *loi* et les *causes*. Tous ces détails sont clairement établis et prouvés dans mon ouvrage, quoique l'auteur pense que j'ai *négligé* de m'*instruire* des *progrès* de la science sur la *formation* et les *modifications* des *vapeurs*.

Il continue ainsi ( p. 145 ) : « Mais il est  
« injuste d'en conclure, que Lavoisier ait  
« prétendu, que les *liquides* ne pouvoient  
« prendre l'état de *vapeur* avant l'*ébulli-*  
« *tion* : on trouve déjà dans le recueil de  
« l'Académie, de 1777, un mémoire dans  
« lequel il prouve, que tous les *liquides*  
« prennent l'état de *vapeur* dans le *vide*,  
« et que lorsqu'on y introduit l'*air*, la *va-*  
« *peur élastique* ne reprend pas la *liqui-*  
« *dité*, mais conserve son état. N'est-ce  
« pas avoir approché beaucoup ce *résultat*

« intéressant, que l'on doit à M. Deluc, « savoir, que la quantité de vapeur qui se « forme dans un liquide est déterminée « par la température et par l'espace; et si « Lavoisier n'a pas connu tout ce qui con- « court aujourd'hui à la théorie de l'éva- « poration, qu'il n'a au reste jamais eu « intention de donner en détail, en résulte- « t-il quelque reproche fondé contre les « principes qu'il a établis? » Voilà enfin un résultat que l'auteur connoît m'être dû; mais le précédent, qu'il prétend n'avoir pas été ignoré des chimistes, s'y trouve renfermé, et ensemble ils sont le résumé de toute la théorie des vapeurs.

En voilà assez, je crois, sur cet objet, qui tient à la météorologie, dont l'auteur ne parle point encore. Mais ne perdons pas de vue l'objet de la discussion précédente; celui que l'auteur lui-même a présenté comme fondamental, et dont il s'est insensiblement écarté. Les principes que M. Lavoisier croyoit avoir établis, principes indispensables à sa théorie, et contre lesquels l'auteur dit qu'il ne résulte aucun reproche de ce qu'il ne connoissoit pas tout ce qui concourt aujourd'hui à la théorie de l'évaporation, sont les suivans : 1. Que presque  
tous



tous les corps passent à l'état aériforme par la simple addition du calorique. 2. Que l'évaporation ordinaire dans l'air, est une dissolution de l'eau par l'air. Or, si ce que j'ai exposé ci-dessus de la théorie des vapeurs, est vrai, ces deux principes supposés sont des erreurs. On va voir quelle en est la conséquence.

L'auteur dit de moi, à la pag. 146 : « Il  
 « *insinue* que Lavoisier a confondu la va-  
 « *peur élastique* avec les gaz permanens,  
 « de manière qu'il auroit regardé la va-  
 « *peur de l'eau bouillante* comme un gaz  
 « semblable à l'air. Une *méprise* aussi gros-  
 « sière n'est pas de Lavoisier ; il a distin-  
 « gué sans nuages, les fluides élastiques  
 « permanens, de ceux qui ne peuvent con-  
 « server cet état que dans un certain de-  
 « gré de température, et aucune de ses  
 « expressions ne peut laisser d'équivoque  
 « à cet égard. Remarquons encore que le  
 « passage qui a été rapporté ci-devant  
 « prouve, que Lavoisier ne s'en est pas  
 « tenu, comme on l'allègue, à la seule  
 « considération de l'eau. » Il faut d'abord  
 établir les faits. Je n'ai point *insinué* que  
 M. Lavoisier avoit fait cette *méprise*, je  
 l'ai *montré* formellement en copiant ses  
 propres expressions, que voici : « Au-dessus  
 « du 80<sup>e</sup>. degré du therm. franç. les mo-  
 « lécules de l'eau obéissent à la répulsion  
 « occasionnée par la chaleur, elles preu-

« nent l'état de *vapeur* ou de *gaz*, et se  
 « transforment en *fluide aériforme* : » ex-  
 pression qu'il n'a révoquée nulle part. Je  
 n'ai point non plus *allégué*, comme le dit  
 l'auteur que M. Lavoisier *s'en fût tenu*  
*à l'eau* ; j'ai indiqué successivement tous  
 les cas qu'il cite, et montré qu'il n'y avoit  
 point d'autre produit que des *vapeurs*.

Mais supposons, pour un moment, que  
 M. Lavoisier n'ait pas fait cette *méprise* ;  
 qu'en nommant des *fluides aériformes*  
 comme produits dans les cas qu'il cite, il  
 n'entendît cependant que des *vapeurs*,  
 comme l'auteur le suppose, et voyons ce  
 que cela emporterait. C'est que M. Lavoisier  
 auroit reconnu lui-même, qu'en supposant  
 des *fluides aériformes* comme produits de  
 son *oxigène* et de son *hydrogène* par la  
 simple addition du *calorique*, et préten-  
 dant donner des *exemples* connus de ce  
*procédé chimique*, il ne parloit néanmoins  
 que de *vapeurs* ; sachant ainsi que son  
 hypothèse n'avoit aucun appui dans les  
 prétendus *exemples* qu'il citoit. Or, voilà  
 ce que ma considération pour la mémoire  
 de M. Lavoisier ne me permet pas de lui  
 attribuer ; il a certainement fait une *mé-*  
*prise*, qui, à la vérité, a eu de grandes  
 conséquences dès-lors sur la marche de la  
*chimie*, mais il n'est pas le seul d'entre  
 les hommes de génie et de lumières, qui se  
 soit trouvé dans ce cas, pour s'être trop hâté  
 de juger.

L'auteur n'a donc rien opposé de réel à

*l'objection* particulière qui a fait le sujet de la discussion précédente, très-importante dans la *théorie chimique*; cependant, comme s'il l'eût renversée, il continue ainsi ironiquement (148): « *Passons à travers* « les objections *aussi fondées que les pré-* « *cédentes*, que M. Deluc oppose aux dif- « férentes *théories* de M. Lavoisier, pour « *arriver à la composition de l'eau.* » Je ne refuserai point de suivre l'auteur, lorsque venant à la partie de mon ouvrage où je traite ce sujet, il y fera des objections précises; mais jusqu'alors il seroit inutile de m'arrêter à ce qu'il dit ici par anticipation, embrassant les plus grands objets de la chimie par de simples insinuations semblables à la suivante (pag. 149): « Il « ne reste aux *chimistes modernes*, qui se « bornent à des *preuves matérielles*, ou « qui n'admettent des *forces actives* dans « leurs explications qu'après les avoir cons- « tatées par *une série de faits*, aucun « moyen de discuter avec *des philosophes* « qui, *prétextant des analogies* qu'eux « seuls apperçoivent, imaginent des subs- « tances, non-seulement *invisibles* et im- « pondérables, mais dont *on ne peut in-* « diquer aucun *effet*, aucune *propriété* « dans les *combinaisons* qu'on leur attri- « bue. » C'est ici le plus grand objet que puisse offrir la *chimie* à la discussion des *philosophes*, mais c'est par la *météorologie* qu'il faut l'aborder pour y entrer à la clarté de grands *faits*, aussi communs

qu'importans dans toute la *physique terrestre*. Ainsi j'attendrai ce que l'auteur pourra opposer avec précision, comme je l'ai fait ici aux hypothèses de M. Lavoisier, à ce qu'il nommera bientôt ma *chimie idéale*; en montrant des *erreurs*, ou dans les *preuves matérielles*, les *séries de faits*, et les *analogies* sur lesquelles je me suis appuyé, ou dans les conclusions que j'en ai tirées. J'y ai marché à pas très-mesurés, pour ne rien laisser d'arbitraire dans la route que j'ai tracée, ainsi il est fort aisé de m'y suivre; mais le ton qu'a pris l'auteur avec moi, n'annonce pas le calme que cette discussion exigeroit: il est fâché de ce que je suis *venu interrompre* une *harmonie* qu'il dit *régner* entre les savans, mais la raison de son mécontentement est aisée à comprendre; il regardoit la *nouvelle théorie chimique* comme établie pour toujours, l'habitude la lui rendoit commode, et la confondant avec la *chimie*, il est fâché qu'on vienne la mettre en question; comme si les *théories physiques* étoient des objets de *traités* ou de *conventions* entre les savans, et qu'elles puissent cesser d'être ouvertes à l'*examen*.

Ce ne peut être que d'après un tel sentiment, que l'auteur s'exprime ainsi, dans son début ( p. 139 ): « M. Deluc vient  
« *interrompre* cette *harmonie* si honorable  
« et si utile aux sciences : il enveloppe *avec*  
« *dédain* dans une *proscription*, tous ceux  
« qui cherchent à *isoler* dans les *labora-*

« *toires* les *causes* qui produisent un *phé-*  
« *nomène*, pour pouvoir les reconnoître  
« et les évaluer : il se *déchaîne* contre *ces*  
« *laboratoires*, comme si l'on y employoit  
« d'autres *forces* que celles mêmes de la  
« nature, ou comme si *les expériences*  
« *qui lui assignent une place parmi les*  
« *physiciens*, n'étoient pas aussi *des ex-*  
« *périences de laboratoires.* » C'est sa préoc-  
cupation qui lui fait trouver cette contra-  
diction entre ma pratique et mes repré-  
sentations aux physiciens ; comment peut-  
on penser que je me sois *déchaîné* contre  
les *laboratoires*, tandis que j'y travaille  
depuis si longtems ? Voici donc ce qu'on  
trouvera sur ce sujet dans mon ouvrage,  
et qu'il est essentiel de présenter ici.

L'*harmonie* qu'il est important de voir  
régner pour l'avancement de la *chimie*, et  
qu'on ne me reprochera pas d'être *venu*  
*interrompre*, c'est celle des recherches dans  
les diverses *routes* qui nous sont ouvertes  
sur notre globe, pour parvenir à une dé-  
termination certaine de la *nature* des *sub-*  
*stances* qui participent au plus grand nom-  
bre de ses *phénomènes*. Il s'agit aujour-  
d'hui essentiellement en chimie, et non  
moins dans toute la *physique terrestre*, de  
découvrir certainement si l'*eau* est en effet  
un *composé*. Quelques expériences faites  
dans *nos laboratoires* ont conduit à penser  
qu'elle l'étoit, et je l'avois cru moi-même ;  
mais il est un grand *laboratoire* sur notre  
globe, l'*atmosphère*, où l'*eau* joue un si

grand rôle, qu'elle influe sur tous les *phénomènes terrestres*, et les observations et expériences faites dans ce *laboratoire* fournissent une conclusion contraire; ne faut-il donc pas les examiner?

C'est à la *nature* de l'*air atmosphérique* que la *météorologie* a ramené la question sur la *nature* de l'*eau*, en même tems que sur celle du *feu* (ou *calorique*) et du *fluide électrique*, appartenans déjà aux substances *impondérables* qui sont aussi *invisibles* tant qu'elles n'éprouvent pas certaines modifications, et qui servent ainsi de transition aux *substances* de leur classe, dont les phénomènes *météorologiques* seuls obligent d'admettre un grand nombre. Or, quand on se borne à *isoler* l'*air atmosphérique* dans *nos laboratoires*, où on l'*isole* en même tems de nombre de *causes* qui agissent sur lui dans l'*atmosphère*, on ne voit qu'*un coin du tableau*, quant aux *propriétés* de ce *fluide*, qui sont notre seul moyen de déterminer sa *nature*.

D'un autre côté, je sais depuis longtems par ma propre expérience, ou même par les faux-pas que j'ai faits dans le commencement de ma carrière, que pour être frappé de ce que l'*atmosphère* présente à l'attention du *chimiste*, et ne s'y pas méprendre, il faut entrer dans cette *région* et y retourner souvent avec les connoissances successivement acquises dans *nos laboratoires*, par *nos propres procédés*, dans lesquels, comme le dit Bacon en nous y introduisant, nous pouvons faire naître des *circonstances* que

la nature *libre* ne présente que rarement , ou peut-être jamais. Ce travail est donc très-important pour nous rendre attentifs à ce qui se passe dans le *laboratoire* de la nature ; mais il faut aussi y travailler et en étudier les *effets* libres ; et lorsque rentrant dans *les nôtres*, on y cherche des *théories* de *phénomènes* qui se lient à ceux-là , il ne faut pas oublier les *crisères* que fournit cette *région*. C'est à quoi je me suis appliqué, et c'est aussi tout ce que j'ai dit, que l'auteur transforme en *déchaînement* contre *nos laboratoires*, et *dédain* de ceux des *chimistes* qui s'y préparent, par les expériences où l'on *isole* les *fluides atmosphériques*, à mieux entendre leurs *effets* quand ils sont *libres*, ce qui a été bien loin de ma pensée.

Voilà ce que je souhaiterois que l'auteur voulût examiner avec attention ; mais il faudroit pour cela qu'il revêtît plus de calme qu'il n'en paroît dans le *début* cité de ce premier *extrait*, et dans cette *conclusion* (p. 152). « Dans le projet d'établir sa *chimie* « *idéale*, M. Deluc devoit *se débarrasser* « de l'*autorité* de M. Lavoisier : il me semble « qu'il n'a pas *atteint le colosse*. Je suis « vrai, dans un autre extrait, sa *diatribe* « contre la *chimie* moderne. » ( Il faudroit dire *théorie chimique* moderne ; car il ne s'agit pas ici de la *chimie* elle-même, science qui continue et continuera encore long-tems à s'accroître par des *découvertes* dans les *faits* et les *procédés*, et en redressant de premières *erreurs* ).

## A N N O N C E S.

*Traité sur le camphre considéré dans ses rapports avec l'histoire naturelle, la physique, la chimie, et la médecine.*

Par M. GRAFFENAUER, docteur en médecine, membre correspondant de la société de médecine clinique de Paris.

APRÈS avoir rapporté les diverses opinions plus ou moins erronnées des anciens sur cette substance absolument inconnue aux Grecs et aux Romains, dont les Arabes font mention les premiers, mais dont la nature n'a été bien constatée que par les chimistes modernes, l'auteur s'occupe de l'examen du camphre considéré dans ses rapports avec l'histoire naturelle, la physique et la chimie.

Il indique les caractères extérieurs du camphre qu'il distingue en natif ou naturel et en artificiel. Le docteur *Graffenauer* présente une description exacte de l'arbre qui produit la première espèce en abondance aux îles de *Borneo*, de *Sumatra*, etc.

La manière dont les habitans en retirent cette substance, tantôt à l'état d'huile naturelle, tantôt à l'état concret, offre des détails assez curieux. La différence sur-tout qui existe par rapport à la volatilité entre le



camphre du *Japon* et celui de *Borneo*, paroîtra digne d'être remarquée.

Le camphre artificiel, celui qui, chez nous, s'emploie en médecine, est examiné par l'auteur avec d'autant plus de soin qu'il sert plus immédiatement à nos besoins. Aussi se plaît-il à nous faire connoître l'arbre précieux qui le produit en plus grande quantité, et les moyens de l'extraire, soit de cet arbre, soit même de toutes les plantes camphorifères, et de le purifier après l'extraction.

Parmi les propriétés physiques du camphre on distinguera sur-tout sa volatilité qui a fait l'objet des recherches de *Proust* et de *Neumann*; son extrême inflammabilité, son électricité et sa mobilité, c'est-à-dire, la propriété qu'il a de prendre un mouvement circulaire, dès qu'on en place un fragment à la surface d'une eau pure, dans un vase de porcelaine, de verre ou de métal. L'auteur essaie d'expliquer ce phénomène, dont la véritable cause restera peut-être longtems encore à découvrir.

Quant aux propriétés chimiques du camphre, elles sont exposées dans l'ordre le plus méthodique, en le soumettant successivement à l'action des différens corps simples ou composés. Tous les résultats d'expériences faites avec soin sur cet objet se trouvent fidèlement rapportés; et des observations nouvelles dues au bit. *Graffenauer* fixent de plus en plus l'attention des lecteurs. Ce chimiste paroît le premier avoir essayé d'unir le camphre au soufre, et il a obtenu une sorte

de combinaison que l'on pourroit plutôt appeler un mélange ; car en cassant un fragment de la masse formée, on voit encore dans son intérieur des grains brillans qui ne sont autre chose que du camphre.

De l'examen des propriétés physiques et chimiques de ce corps, on doit conclure qu'il ne peut être ni gomme-résine ni sel volatil ; qu'il diffère également d'une résine, d'une huile volatile quelconque et des éthers ; que c'est enfin une substance *sui generis*.

Sa nature étant ainsi bien reconnue, l'auteur le considère dans ses rapports avec la médecine ; il examine d'abord son action générale sur l'économie animale, en prenant toujours pour guide dans ses recherches l'expérience. Une multitude de faits prouvent que cette substance introduite dans l'estomac, et y occupant un grand espace à cause de son expansibilité et de sa volatilité, porte sa vapeur sur les fibres et houppes nerveuses, pénètre rapidement toutes les cavités ouvertes, s'insinue dans les absorbans de tous les genres, et opère de cette manière la résolution des engorgemens et la cessation des spasmes, calme les douleurs, favorise la transpiration, soutient les forces, s'oppose à la putridité et détruit les vers. Le cit. Graffenauer s'attache sur-tout à faire observer que le camphre n'agit jamais en masse, mais seulement par ses vapeurs déliées et subtiles.

De ces considérations générales il passe aux usages thérapeuthiques, et termine en présentant un tableau des maladies dans les-

quelles il convient de l'employer. Si sa vertu est toujours telle qu'elle paroît l'être dans une infinité de circonstances, si le camphre surtout est, comme on l'assure, un spécifique contre la peste, on ne peut se refuser à le placer au rang des médicamens les plus précieux, et les médecins ne sauroient trop consulter les ouvrages où l'on traite d'une substance qui promet tant de secours à l'humanité, et qui la délivreroit d'un des plus terribles fléaux.

B. L.

*VII, VIII et IX<sup>e</sup>. cahiers, avec fig., du Journal du galvanisme, de vaccine, etc.; par une société de physiciens, de chimistes et de médecins, rédigé par J. Nauche, médecin, président de la société galvanique, membre des sociétés académique des sciences, médicale de Paris, de Gênes, de plusieurs comités de vaccine, etc.*

Ces 3 cahiers de 144 pages in-8<sup>o</sup>. avec une grande planche, contiennent entre autres articles intéressans :

Description et effets de la pile, relativement au calorique et à la flamme; — à l'air atmosphérique; — de la non-transmission de ces effets dans le vide; — phénomènes chimiques obtenus avec la pile, par *Brugnatelli*; — de l'électrogène de *Smith*, communiqué par M. le comte de Sternberg; — expériences galvaniques sur une fille impotente et privée de ses sens, par *Lebouvyer-Desmortiers*; — description de

l'appareil et de la méthode dont s'est servi M. Schäub dans le traitement de la surdité, par le moyen du galvanisme, communiquée par *Winckler*; — application à l'hémiplégie, la paralysie de la joue, le rhumatisme, la sciatique, le tic douloureux, l'impuissance; — notice sur les effets de la vaccine dans les bêtes à laine, par *Godine* jeune, etc. etc.

Le prix de la souscription est de 12 fr. pour recevoir *francs de port*, 12 cahiers de 48 pages chacun, dont un chaque mois. La lettre et l'argent doivent être affranchis. On peut envoyer le prix de la souscription en un mandat sur Paris. On souscrit à Paris, chez *F. Buisson*, libraire, rue Hautefeuille, n<sup>o</sup>. 20. B. L.

---

*I, II et III<sup>e</sup>. cahiers de la seconde année de la Bibliothèque physico-économique, instructive et amusante, à l'usage des villes et des campagnes*; publiée par cahiers avec des planches, le 1<sup>er</sup>. de chaque mois, à commencer du 1<sup>er</sup>. brumaire an XI, par une société de savans, d'artistes et d'agronomes, et rédigée par *C. S. Sonnini*, de la société d'agriculture de Paris, et de plusieurs sociétés savantes et littéraires.

Ces trois cahiers, de 216 pages, avec des planches, contiennent; entre autres articles intéressans et utiles: Plusieurs manières de planter le blé; — culture du lin de Sibérie et de la Zélande; — manière de greffer

en Tartarie; sur le chaulage du blé; — amélioration des rateliers et des crèches dans les bergeries; — procédé pour raffiner les huiles communes; — autre pour remplacer le café; — autre pour remplacer le sel d'oseille, le poiyre, le girofle; — préparation d'une toile imperméable à l'eau; — nouveaux poêle économique, simple, peu coûteux et à plusieurs usages; — alambic avec des chaudières de bois, pour économiser le combustible; — machine pour mouler les briques, les tuiles, et pétrir l'argile; — topique pour ôter à la petite vérole son venin, et empêcher les coutures du visage, etc. etc.

Le prix de l'abonnement de la seconde année de cette Bibliothèque est, comme pour la première, de 10 francs pour les 12 cahiers que l'on recevra mois par mois, *francs de port par la poste*. La lettre d'avis et l'argent doivent être affranchis et adressés à *F. Buisson*, imprimeur - libraire, rue Hautefeuille, n°. 20, à Paris. On peut aussi, pour éviter les frais, envoyer l'argent par un mandat sur Paris.

B. L.

---

---

## TABLE DES MATIÈRES.

### *Premier Cahier.*

<b>RAPPORT</b> fait à la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut, par le cit. <i>Berthollet</i> . Pag. 5	
<b>NOTE</b> sur les précipitations mutuelles des oxides métalliques, par <i>J. L. Gay-Lussac</i> . 21	21
<b>SUR</b> un nouvel acide végétal découvert par <i>M. Klaproth</i> . 36	36
<b>OBSERVATIONS</b> sur la possibilité de recueillir une certaine quantité d'acide succinique pendant la fabrication du vernis au karabé, sans rien diminuer des propriétés de ce vernis, par <i>Planche</i> . 40	40
<b>Du</b> doubleur d'électricité, par les cit. <i>Désormes</i> et <i>Hachette</i> . 45	45
<b>EXTRAIT</b> des Journaux allemands; par le cit. <i>Bouillon-Lagrange</i> . 55	55
Gegenstande der chemie, etc.; par <i>Richter</i> . Id.	
1°. Procédé pour obtenir la glucine très-pure, suivi d'expériences pour déterminer la quantité de glucine nécessaire à la saturation des acides. Id.	
2°. Des expériences qui établissent les caractères qui distinguent l'agustine de toutes les terres connues. Id.	
3°. Analyse d'une serpentine dans laquelle l'auteur a trouvé l'oxide de chrome. Id.	
4°. Manière de priver le prussiate de potasse du fer qu'il contient. 57	57
5°. Préparation d'un acide gallique pur; ordre d'affinité de cet acide avec le fer. 58	58
6°. Sur la proportion quantitative de l'or et de l'étain; si ce dernier métal est précipité par le premier. 60	60
7°. Sur l'augmentation du poids qu'acquiert l'or, lorsqu'il est changé en or fulminant, etc. Id.	
Archives de pharmacie et de physique médicale, par <i>Schaub</i> et <i>Pûpenbring</i> , de Cassel. 62	62
Sur les propriétés et l'usage du charbon végétal, par <i>M. Schaub</i> . Id.	
Journal de pharmacie, par <i>Strommsdorff</i> . 67	67
1°. Nouveau procédé pour préparer l'acide gallique, par <i>M. Fiedler</i> . 67	67

T A B L E

335

2°. Procédé plus simple pour préparer le muriate d'ammoniaque ferreux, par M. <i>Schmidt</i> .	68
3°. Observations sur le tartre émétique, par M. <i>Buckholz</i> .	68
4°. Sur le muriate de mercure (mercure doux); par le même.	71
5°. Sur la décomposition du sulfate de potasse et du sulfate de soude à l'aide de la chaux vive, par la voie sèche, par M. <i>Schmidt</i> .	72
6°. Nouveau procédé pour faire le lait de soufre.	73
ANALYSE comparée de plusieurs variétés de stéatites ou talcs, par le cit. <i>Vauquelin</i> .	74
INTRODUCTION à la physique céleste, par <i>J. A. Deluc</i> . (troisième extrait).	84
RECHERCHES sur la décomposition du muriate et du nitrate de baryte par la potasse et par la soude, et indication de l'ordre des affinités qu'ont ces alcalis pour l'acide nitrique et pour l'acide muriatique, par les cit. <i>Anfrye</i> et <i>Darcet</i> .	95
LETTRE de <i>Jérôme Cavessali</i> aux rédacteurs des <i>Annales de chimie</i> , sur l'oxide de fer noir.	106
NOTE remise par le cit. <i>Ventenat</i> , sur les graines tombées à Léon.	108
ANNONCE. Dictionnaire raisonné de pharmacie chimique, théorique et pratique, par <i>J. B. Rivet</i> .	110

*Deuxième Cahier.*

INTRODUCTION à la physique terrestre, par <i>J. A. Deluc</i> . (quatrième extrait.)	118
LETTRE de <i>J. H. Hassenfratz</i> à <i>A. G. Werner</i> .	129
RAPPORT sur l'analyse du bouillon d'os, par les cit. <i>J. J. Richard</i> et <i>Jean</i> fils.	150
EXPÉRIENCES sur les incrustations des cheminées où l'on fond la mine d'antimoine, par le cit. <i>Pissis</i> .	164
EXTRAIT d'une lettre écrite par M. <i>Proust</i> au cit. <i>Vauquelin</i> .	177
EXPÉRIENCES sur le platine brut, sur l'existence de plusieurs métaux, et d'une espèce nouvelle de métal dans cette mine, par les cit. <i>Fourcroy</i> et <i>Vauquelin</i> .	188
SECONDE série d'expériences sur le nouveau métal contenu dans le platine brut, par les cit. <i>Fourcroy</i> et <i>Vauquelin</i> .	219

*Troisième Cahier.*

INTRODUCTION à la physique terrestre, par <i>J. A. Deluc.</i> (5°. et dernier extrait.)	225
MÉMOIRE sur l'épidémie catarrale qui a régné à Paris, dans l'hyver de l'an XI, par <i>M. B. Mojon</i>	239
SUR un soufre liquide, par le professeur <i>Lampadius.</i>	243
NOTICE sur le suc de papayer, par <i>C. L. Cadet.</i>	250
EXTRAIT d'une lettre de <i>M. Klaproth</i> au cit. <i>Vauquelin.</i>	255
DICTIONNAIRE de chimie, contenant la théorie et la pratique de cette science, son application à l'his- toire naturelle et aux arts, par <i>Louis Cadet.</i> Extrait par le cit. <i>Déyeux.</i>	257
MÉMOIRE sur la culture de la soude dans la ci-devant province du Languedoc, suivi de quelques obser- vations sur la terre qui la produit, par le cit. <i>Julia,</i> de Narbonne.	267
ANALYSE d'une pierre de la commune de Lacelle, dé- partement de l'Allier, par le cit. <i>Vauquelin.</i>	286
ANALYSE du suc papayer, par le cit. <i>Vauquelin.</i>	295
RÉPONSE à un article du tom. XLVIII, n°. 143 des Annales de chimie, par <i>J. A. Deluc.</i>	306
ANNONCES. Traité sur le camphre, considéré dans ses rapports avec l'histoire naturelle, la physique, la chimie et la médecine, par <i>M. Graffenauer.</i>	328
Journal du galvanisme, de vaccine, etc. par le cit. <i>J. Nauche.</i>	331
I, II et III°. cahiers de la Bibliothèque physico- économique, etc., par le cit. <i>Sonnini.</i>	332

Fin de la Table des Matières.

---

De l'imprimerie de H. L. PERRONNEAU, quai des  
Augustins, n°. 44.