

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

31 OCTOBRE 1806.

TOME SOIXANTE.

A P A R I S ,
Chez BERNARD, libraire de l'Ecole Polytechnique
et de celle des Ponts et Chaussées, quai des
Augustins, n°. 25.

M. D. CCCVI.



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

EXPÉRIENCES
SUR LE CAMPHRE;

Suite du Mémoire de M. HATCHETTÉ.

Traduit par M. RIFFAULT.

LES effets que produit l'acide sulfurique sur le camphre, ont été bien superficiellement examinés. Tout ce qu'on en a dit jusqu'à présent, c'est qu'il est dissous par cet acide; que la dissolution est de couleur brune rou-

A 3

géâtre, et que le camphre en est précipité à son état naturel par l'eau. Ces faits, cependant, ne se rapportent qu'à une certaine durée de l'opération; car, en la prolongeant, on obtient d'autres effets, dont je vais ici rendre compte.

A. On a mis dans un petit alambic de verre 100 grains de camphre pur, sur lesquels on a versé une once d'acide sulfurique concentré. Le camphre a pris immédiatement une teinte jaune; et, à mesure que la dissolution s'en est faite, cette couleur a progressivement passé au rouge brunâtre et au brun. Jusque-là il s'étoit à peine dégagé de l'acide sulfureux; mais, lorsqu'environ une heure après, la dissolution fut devenue d'un brun noirâtre, il se produisit du gaz acide sulfureux en grande quantité; ce qui continua ainsi, toujours en augmentant pendant quatre heures. La liqueur étant alors d'un noir épais, on n'y remarquoit plus aucune apparence de camphre; on n'y distinguoit d'autre odeur que celle du gaz acide sulfureux. Au bout de deux jours, cette dissolution ne paroissoit pas avoir éprouvé le moindre changement, si ce n'est que le dégagement du gaz sulfureux étoit très-sensiblement diminué. On plaça alors l'alambic dans un bain de sable, à une chaleur modérée; il se fit

d'abord un dégagement beaucoup plus considérable de gaz sulfureux, mais qui se ralentit promptement. Après le même intervalle de deux autres jours, on ajouta graduellement à la dissolution six onces d'eau froide; elle devint d'un brun rougeâtre; il s'y forma un coagulum considérable de la même couleur; l'odeur de gaz sulfureux, qui avoit jusque-là prédominé, disparut, et fut remplacée par celle que produiroit un mélange d'huile de lavande et de menthe. Le tout ayant alors été soumis à une distillation graduelle, l'eau passa fortement imprégnée de cette odeur, et accompagnée d'une huile jaunâtre qui surnageoit, et dont la quantité pouvoit être évaluée à trois grains.

B. Lorsque la première mise d'eau eut été entièrement épuisée, on en ajouta deux onces: celle-ci passa sans odeur et sans aucun mélange d'huile essentielle végétale; la distillation fut continuée jusqu'à ce qu'il ne restât qu'une masse sèche, d'un brun noirâtre. Ce résidu fut d'abord lavé dans de l'eau distillée chaude, qui ne lui enleva rien; mais, après l'avoir laissé en digestion, pendant vingt-quatre heures, avec deux onces d'alcool, on eut une teinture d'un brun très-foncé. En continuant de le traiter ainsi par l'alcool, jusqu'à ce qu'il n'eût

plus aucune action sur lui, il fut réduit en une espèce de charbon compact, en petits fragmens, et pesoit, après avoir été convenablement séché, 53 grains.

C. Les différentes dissolutions, formées par les mises successives en digestion du résidu dans l'alcool, ayant été réunies ensemble et distillées au bain-marie, on obtint une substance brune noirâtre, ayant l'apparence d'une résine ou gomme pesant 49 grains.

Ainsi donc les cent grains de camphre ; traités par l'acide sulfurique, donnèrent :

A. Une huile essentielle ayant une odeur analogue à un mélange de lavande et de menthe, environ..... 3 grains.

B. Une espèce de charbon compact et très-dur, en petits fragmens..... 53

C. Une substance brune noirâtre, d'apparence résineuse... 49
..... 105 grains.

Le résultat de ces différens produits présente une augmentation en poids, d'environ cinq grains, que j'attribue en partie à l'oxigène uni au carbone, et en partie à une portion d'eau si intimement combinée avec la dernière substance, qu'il n'eût pas été possible de l'en dépouiller entièrement par la chaleur, sans

en opérer la décomposition. On a reconnu dans cette substance les propriétés suivantes :

1°. Elle étoit extrêmement cassante , d'une saveur astringente ; elle formoit promptement , avec l'eau froide , une dissolution permanente de couleur brun foncé.

2°. Cette dissolution donnoit , avec une addition de sulfate de fer , d'acétite de plomb , de muriate d'étain et de nitrate de chaux , des précipités d'un brun très-épais.

3°. Elle précipitoit abondamment l'or de ses dissolutions à l'état métallique.

4°. Elle étoit complètement précipitée par une dissolution de colle de poisson , de manière qu'au bout de trois ou quatre heures elle ne présentoit plus qu'une liqueur entièrement sans couleur. Le précipité étoit presque noir et insoluble dans l'eau bouillante ; et , par cette propriété , aussi bien que par les effets qu'elle produisoit sur la peau préparée , il est évident que cette substance , ainsi obtenue du camphre , étoit une variété de la matière tannante artificielle , se rapprochant beaucoup de celle obtenue des corps résineux traités par l'acide sulfurique : il faut observer , cependant , que cette espèce de substance tannante semble agir moins puissamment sur la peau que celle provenant des substances charbonneuses par

le moyen de l'acide nitrique, et que le précipité qu'elle produit avec la dissolution de gélatine est plus floconneux et moins consistant ; mais si, à la dissolution de la substance obtenue du camphre, on ajoute une petite quantité d'acide nitrique et qu'on évapore à siccité, le résidu dissous dans l'eau produit une liqueur brune rougeâtre, qui agit alors absolument de la même manière que la substance tannante obtenue par l'acide nitrique des différentes espèces de charbons.

De toutes les expériences rapportées dans son précédent mémoire et dans celui-ci, M. Hatchett conclut qu'on peut obtenir trois variétés de la substance tannante artificielle, savoir :

1^o. Celle qui est produite par l'action de l'acide nitrique sur toute substance charbonneuse, végétale, animale ou minérale ;

2^o. Celle qui est produite par la distillation de l'acide nitrique sur la résine commune, l'indigo, le sang-dragon, et diverses autres substances ;

3^o. Enfin, celle qu'abandonnent à l'alcool, la résine commune, l'élémi, l'assa-fœtida, le camphre, etc., lorsque ces corps ont été préalablement mis en digestion, pendant quelque temps, avec l'acide sulfurique.

M. Hatchett fait, sur ces trois espèces de produits, les observations suivantes.

La première variété est celle qui est le plus aisément formée; et il s'est assuré que 100 grains de charbon végétal, bien sec, en fournissoient 120 de substance tannante; mais il est extrêmement difficile de la dessécher complètement, ou même de la dépouiller entièrement de l'acide nitrique employé; ce qui peut donner lieu à une déduction d'environ 3 ou 4 grains, et restreindre à 116 ou 117 grains le produit réel en substance tannante de 100 grains de charbon végétal. M. Hatchett annonce qu'il ne peut pas encore indiquer d'une manière certaine les proportions des parties constituantes de cette substance dont le carbone est évidemment la base et la portion essentielle prédominante. Elle semble aussi être en partie composée d'oxygène, d'hydrogène et d'azote, puisqu'elle donne à la distillation de l'ammoniaque et de l'acide carbonique, indépendamment d'une très-petite portion d'une liqueur jaune qui colore la partie supérieure de la cornue, qui, à raison de sa viscosité et de son insolubilité dans l'eau et l'alcool, paroît être de nature huileuse. M. Hatchett observe ici que, d'après toutes les précautions qu'il avoit prises relativement au charbon employé, il lui

avoit d'abord paru presque démontré que l'hydrogène existant dans la substance tannante artificielle provenoit du charbon ; mais ayant eu lieu de remarquer depuis, que l'acide nitrique étendu agissoit toujours plus efficacement , pour la formation de la substance tannante , que lorsqu'il étoit à l'état de concentration , il pensa que l'hydrogène pouvoit être fourni par la décomposition d'une portion de l'eau pendant l'opération.

Il considéra que cette décomposition pouvoit avoir lieu par l'effet simultané de l'affinité pour l'hydrogène du nouveau composé formé par l'action de l'acide nitrique sur le charbon , et de l'affinité du gaz nitreux pour l'oxygène. Dans ce cas, l'hydrogène de l'eau entroit dans la composition de la substance tannante, tandis que son oxygène remplaçoit en partie celui qui avoit été enlevé à l'acide nitrique. Plusieurs des propriétés de la substance tannante obtenue par l'action de l'acide nitrique sur le charbon sont très-remarquables , particulièrement celles qu'elle a de produire , lorsqu'on la brûle , et quoiqu'elle soit provenue d'une matière purement végétale, une odeur absolument semblable à celle de la matière animale, et de donner, avec la dissolution de colle de poisson, un précipité qui, lorsqu'il est desséché, a une

forte odeur d'écorce de chêne, tandis que le charbon est inodore, et que la colle de poisson l'est à-peu-près aussi. Mais, après tout, les propriétés les plus extraordinaires de cette substance sont bien certainement celles de son insolubilité dans l'eau et l'alcool, de son action sur la gélatine et sur la peau, de ses effets sur les dissolutions métalliques et terreuses, ainsi que sur les alcalis, propriétés par lesquelles elle ressemble si parfaitement au principe végétal appelé *tannin*. Les acides sulfurique et muriatique agissent de la même manière sur les dissolutions de la substance tannante artificielle et du *tannin*. La seule différence qu'on ait jusqu'à ce jour trouvée dans les caractères de l'une et de l'autre, et qui établisse, au moins quant à présent, une véritable ligne de séparation entre elles, c'est que la substance tannante artificielle est produite par l'acide nitrique, qui opère plus ou moins la destruction des différentes variétés de *tannin*:

On obtient la seconde variété de la substance tannante artificielle d'un grand nombre de corps du règne végétal: tels que l'indigo, le sang - dragon, la résine commune, etc., en les distillant et en les mettant en digestion avec l'acide nitrique. Sa formation n'est pas aussi prompte que celle de la première variété;

et son produit, comparé à la quantité de la substance sur laquelle on opère, est beaucoup moindre.

Comme la résine et quelques-unes des autres substances végétales ne fournissent celle tannante artificielle que lorsqu'elles ont été plusieurs fois traitées avec l'acide nitrique, et que, dans ces cas, il se produit pendant chaque opération du gaz nitreux, tandis que la force de l'acide qui passe à la distillation est affoiblie, il paroît évident que, dans cette circonstance, la formation de la substance tannante est due à ce qu'une portion de l'oxigène de l'acide nitrique, se combinant avec l'hydrogène présent dans le corps mis en expérience de manière à former de l'eau, le carbone est mis, en quelque sorte, à nu, et ainsi rendu propre à être attaqué par l'acide nitrique, à-peu-près comme l'eût été le corps préalablement converti en charbon.

La couleur des précipités de cette variété, par la gélatine, est constamment d'un jaune pâle ou foncé, tandis que celle des précipités de la première variété, ainsi formée, est toujours brune; ce qui donneroit lieu de croire que la différence des couleurs des précipités des diverses variétés de tannin, dépend de l'état dans lequel s'y trouve le carbone.

La quantité de substance tannante qu'on obtient de la résine et autres corps, traités ainsi par l'acide nitrique, est beaucoup moindre que celle qu'auroit produite une quantité égale de charbon, ou ces corps eux-mêmes, s'ils avoient été préalablement convertis en charbon par l'acide sulfurique. La cause de cette différence sembleroit provenir de ce qu'il se forme simultanément un certain nombre d'autres produits qui exigent plus ou moins de carbone, comme une de leurs parties constituantes; de sorte que, selon que ces affinités prévalent dans telles ou telles circonstances, quelques corps, traités par l'acide nitrique, peuvent ne pas fournir du tout de substance tannante, et d'autres seulement très-peu.

L'indigo, la résine commune et la laque en bâton, sont les substances qui ont fourni en plus grande proportion celle tannante artificielle. On en a obtenu une moindre quantité de l'assa-fœtida et de la gomme ammoniacque. Le benjoin, le baume de Tolu, le baume du Pérou et le sang-dragon, en ont produit moins encore; de sorte qu'à cet égard, il paroît que le développement, ou plutôt la production de l'acide benzoïque, s'oppose en partie à la formation de la substance tannante. La production de l'acide oxalique semble l'empêcher

totale^{ment}, puisque la gomme arabique, la gomme adragante, la manne et le gayac, qui en avoient fourni avec abondance, n'ont point donné de substance tannante.

La troisième variété de la substance tannante artificielle, celle qui s'obtient par l'action de l'acide sulfurique sur les résines, les gommes-résines, etc., paroît constamment n'être produite que par la digestion, pendant un certain temps, de ces substances avec l'acide. Il y a tout lieu de croire qu'en prolongeant la durée de cette digestion, elle est détruite. La force d'action de cette variété de la substance tannante sur la gélatine et la peau, est beaucoup moindre que celle de la première variété; et comme, d'après la manière dont s'opère sa formation, elle paroît ne pas contenir d'azote comme les deux autres variétés, sa foiblesse d'énergie, comparativement à elles, pourroit être due à l'absence de ce principe.

N O T I C E S

S U R

LES ALCALIS DU COMMERCE;

Sur la potasse caustique d'Amérique;—Sur le procédé d'essai le plus prompt, le plus facile et le moins dispendieux, pour connoître approximativement la valeur vénale des alcalis, au moyen de l'instrument appelé Alcalimètre; — Sur la possibilité d'établir un grand commerce de potasses et de soudes graduées; — Sur les proportions constantes d'acide carbonique et de potasse, qui se trouvent dans le sel avec excès de base, qu'on retire de toutes les cendres, et qu'il faut nommer carbonate sursaturé de potasse, pour le distinguer du carbonate de potasse; — Sur la nécessité d'une proportion suffisante d'eau avec le carbonate sursaturé de potasse, pour que la potasse soit complètement dégagée par la chaux; — Sur l'existence de la potasse dans la chaux obtenue par le bois, et sur les erreurs qu'a occasionnées la non connoissance de ce fait;—Sur l'origine de la soude dite naturelle;

Lues dans la séance du 5 thermidor an 13, à l'Académie de Rouen, par M. DESCROIZILLES aîné, l'un de ses membres. (1)

~~~~~

*Les premières notices de cette collection n'étant guère que des prolégomènes coi-*

---

(1) Quelques inexactitudes s'étant glissées dans la gravure par laquelle on a voulu représenter l'*areom-tritype* de M. Descroizilles, n. 171 des *Annales de Chimie*, juin 1806, il faut préférer la gravure ci-jointe. M. Descroizilles a demandé aussi que, parmi les fautes d'impression dans ses *notices sur l'areom-tritype*, au tome 58, on indiquât les corrections suivantes : page 213, ligne 15, au lieu de *decagrammans*, *hectagrammans*, *kilogrammans*, lisez : *decagrammaux*, etc. ; page 259, ligne 9, au lieu de *légereté hydro-mineure*, lisez : *pesanteur hydro-mineure*,

*nus sur l'origine et sur les diverses formes et dénominations des alcalis du commerce, on a dû n'insérer dans les Annales de Chimie, que ce qui offre de nouveaux points de vue sur la potasse et sur la soude.*

*Potasse d'Amérique, ou fausse potasse ;  
procédé pour l'obtenir.*

On donne le nom de *potasse d'Amérique* à une substance alcaline, en masses compactes, qui ont visiblement éprouvé la fusion. Cet alcali paroît être le produit d'une lessive de cendres et de chaux, avec addition de sel marin. Il en résulte une matière très-déliquescente, caustique, susceptible d'entrer en fusion, long-temps avant d'être rougie par le feu. Si les proportions de sel marin et de chaux ont été suffisantes, toute la potasse s'est combinée avec l'acide de celui-ci, et a mis à part la soude en même temps que la chaux s'est précipitée en carbonate ; ainsi cette espèce d'alcali doit être considérée comme un mélange de soude caustique et de muriate de potasse. Celle qui est rouge doit sa couleur à du soufre et à du charbon : elles sont toutes altérées aussi par un peu de fer. Il y a des potasses d'Amérique de première, de seconde et de troisième sortes : elles se paient souvent beaucoup au-delà de leur valeur alcaline, par

les blanchisseuses en linge à Paris. Cela produit pour elles le même effet que si elles ajoutoient à la potasse ordinaire, ou aux cendres, une petite quantité de chaux, avec cette différence, cependant, que leur dépense seroit considérablement diminuée. Au reste, toutes les potasses d'Amérique que j'ai examinées contenoient encore de l'acide carbonique. Dans ceux de nos départemens où il se fait du salin, on trouveroit beaucoup de profit à cette addition de sel marin et de chaux aux cendres, avant leur lixiviation. C'est une opération très-simple, et dont je ne parle qu'après des expériences très en grand, qui m'ont convaincu du bénéfice qu'on obtiendrait, surtout pendant une guerre navale, qui fait quelquefois doubler de prix les potasses d'Amérique.

*Avantages de la substitution du sel de soude à la soude brute.*

Parmi les meilleurs procédés connus pour obtenir le sel ou carbonate de soude, quelques-uns sont susceptibles de perfectionnemens, qui n'ont pas encore été publiés. Un chimiste, un peu au fait des travaux en grand, n'aura pas de peine à juger quel est celui de ces procédés qui mérite la préférence, par sa facilité et son économie.

M. Pelletan, fils, a présenté à l'académie de

Rouen du sel de soude de sa fabrication ; les expériences faites par la commission , dont j'étois membre , et celles de quelques teinturiers en rouge sur coton , prouvent que le sel de soude de M. Pelletan a donné des résultats comparables en beauté à ceux de la meilleure soude d'Espagne , et que l'emploi de ce sel étoit beaucoup plus économique.

On sent , au reste , que ce dernier point dépend des prix relatifs de la soude et du sel de soude. Dans tous les cas , il ne dépendra que des fabricans de ce sel de lui conserver l'avantage particulier d'un degré constant d'alcalinité , tandis que les soudes du commerce varient souvent entre elles , comme 1 à 2 ; l'emploi du sel de soude , exige aussi beaucoup moins de main-d'œuvre et de temps.

*Espoir d'une prochaine et très-grande fabrication de sel de soude en France.*

Plusieurs autres chimistes-manufacturiers se proposent de fabriquer du sel de soude , dont la consommation , s'il remplace la soude d'Espagne dans tous ses emplois , peut devenir tellement étendue , que , d'ici à long-temps , nous ne pourrions nous passer d'avoir encore recours aux étrangers.

J'ai conseillé à M. d'Arnaud de faire envoyer en France le sel des soudes espagnoles ,

privé d'eau, par la dessiccation ; ce qui diminueroit d'autant les frais de transport et d'emballage. J'ai donné aussi cet avis à M. Pelletan. Ce sel ne cristallise pas toujours avec facilité, surtout dans les temps chauds : à ce moyen, la fabrication ira bien plus vite (1).

---

(1) Depuis que j'ai écrit ces notices, j'ai appris que M. Carny, auquel la France doit un procédé mémorablement expéditif pour la fabrication de la poudre de guerre, a formé à Dieuze un établissement où il a déjà fabriqué, en une année, douze cents quintaux d'un excellent sel de soude, qu'il vend sous trois formes différentes. Le n<sup>o</sup> 1 est en poudre très-sèche ; le n<sup>o</sup> 2 est en masses informes, et contient encore de l'eau de cristallisation ; le n<sup>o</sup> 3 est en cristaux bien formés et incolores. Le n<sup>o</sup> 1 égale en force alcaline la meilleure potasse extraite du tartre. M. Carny le vend 200 liv. les 100 kilogrammes, rendus à Rouen, au moment où la belle potasse de Russie se vend le même prix, quoique de 20 pour 100 moins forte. J'aime à publier cette nouvelle obligation de la patrie envers un citoyen des plus estimables, et qui, jusqu'à présent, n'a pas reçu de récompense proportionnée à son mérite. Les essais commencés à Rouen, sous la direction de M. Viralis, sur la teinture du coton en rouge, façon d'Andriaple, promettent les plus heureux résultats ; ils offrent déjà une économie de 70 pour 100, quant à l'emploi comparatif de ce sel, contre le meilleur soude d'Espagne. La fabrication de M. Carny pourra s'élever à 2,500 quintaux métriques par an ;

*Nécessité d'un procédé d'essai, prompt et facile, pour les alcalis.*

Parmi les divers alcalis du commerce, il n'en est aucun qui offre ni la soude ni la potasse dans leur état de pureté. Les moins impurs sont ceux qui contiennent seulement de l'acide carbonique et de l'eau : viennent ensuite la terre des cendres, le carbonate de chaux, le soufre, le charbon, et surtout les muriates et sulfates alcalins, dont il n'est que trop vrai que, depuis quelques années, il s'opère un mélange frauduleux, très-préjudiciable à la plupart des consommateurs d'alcalis.

Il y a long-temps qu'on desire, pour essayer la potasse, la soude, le natrum et les autres alcalis du commerce, un procédé prompt, facile, à la portée de tous les acheteurs, et certain dans ses résultats. Laréomètre, ou pèse-liqueur, si commode dans le commerce des eaux-de-vie et même dans celui des acides sulfurique, nitrique et muriatique, est insuffisant à cet égard. On a, successivement, pro-

---

elle est fondée sur l'utilisation du sulfate de soude, dont les sources salées de France offroient vainement des masses énormes, surabondantes, à la consommation de ce sel en médecine (*Note de l'auteur*).

posé divers acides, et quelques-unes de leurs combinaisons avec des bases précipitables. L'acide sulfurique, pur et non combiné, me semble mériter la préférence; on le trouve partout, à bon marché, et dans un état de concentration toujours le même, c'est-à-dire, à quatre-vingt-quatre centièmes de pesanteur hydro-majeure, conformément aux notices que j'ai présentées à l'académie, en l'an 12, sur l'aréométrie et sur le nouvel instrument que j'ai nommé *aréométritype*. ( 1 )

Le procédé que j'ai trouvé le plus expéditif, pour juger comparativement la valeur vénale des divers échantillons d'alcalis, consiste à éprouver combien de centièmes de leur poids ils exigent en acide sulfurique, pour leur saturation. Si ce procédé n'est pas encore à la portée de tous les acheteurs, au moins on trouvera facilement des personnes assez intelligentes pour le bien exécuter; car, indépendamment des autres chimistes, il y a partout des pharmaciens, pour qui ces essais seront une chose aisée.

#### *Description de l'alcali-mètre.*

Il faut d'abord se procurer l'instrument que

---

(i) Voyez le tomé 58<sup>e</sup> des Annales de Chimie.

j'appelle *alcali-mètre*, et dont voici la description (1) : c'est un tube de verre, de vingt à vingt-cinq centimètres (ou huit à neuf pouces) de longueur, et de quatorze à seize millimètres (ou sept à huit lignes) de diamètre. Il est fermé par un bout, l'autre se termine en une espèce de petit entonnoir à bec *a*, adhérant au tube par un col de cinq millimètres (ou deux lignes et demie) à-peu-près d'ouverture. Sur l'épaule qui soutient ce col, est un trou *b*, pour la sortie et la rentrée de l'air. La figure 3<sup>e</sup> ci-jointe, est une coupe verticale de cet instrument, montée sur son support *c*, dans lequel il est mastiqué solidement, au moyen de l'espèce de scellement *d*, qui a été réservé, à ce dessein, à l'extrémité inférieure du tube. Pour faciliter le transport de cet instrument, il est garni d'une espèce d'étui sans fond en fer blanc, ayant un couvercle *e*; l'autre partie *f*, étant, comme la première, indiquée par des lignes ponctuées, est un tube ouvert par les deux bouts, et sur lequel, pour fixer le couvercle, il y a un renflement en *g g*.

---

(1) On le trouvera chez M. Chevalier, ingénieur-opticien, et membre de l'Athénée des Arts, qui est de l'Horloge-du-Palais, vis-à-vis le Pont-au-Change, à Paris.

L'alcali-mètre doit pouvoir contenir aisément trente-huit grammes, ou soixante - seize demi-grammes de la liqueur qui va être décrite. Je dis soixante - seize demi-grammes, parce que chaque division, ou degré, qu'on trace ensuite sur l'instrument, représente un demi-gramme de cette liqueur, qu'il importe de bien doser, ainsi qu'il suit.

*Liqueur alcali-métrique. .*

Ayez de l'acide sulfurique concentré, ou huile de vitriol du commerce, à 66 degrés du pèse-liqueur de M. Baumé, qui doivent répondre à quatre-vingt - quatre centièmes de pesanteur hydro-majeure ; mettez ensuite en équilibre, dans une bonne balance, un vase de faïence, ou de porcelaine, ou d'étain, et versez-y exactement un poids quelconque de l'acide ci-dessus, soit un hectogramme ; ajoutez-y, et avec précaution, à cause du calorique qui se dégage, neuf hectogrammes d'eau pure, puis remuez bien, avec une cuiller, pour opérer le mélange ; mettez-le dans une bouteille que vous boucherez, pour qu'il ne survienne aucune altération, ni par la poussière, ni par l'évaporation.

*Graduation de l'alcali-mètre.*

C'est par des poids donnés de cette liqueur ; qu'on gradue l'alcali-mètre ; voici la manière de fixer cette graduation : mettez l'instrument en parfait équilibre dans une balance, et introduisez-y bien exactement deux grammes ou quatre demi-grammes de la liqueur d'épreuve ; placez ensuite le tube dans la position verticale, et marquez le niveau par un petit trait, avec la pointe d'un diamant ; versez de nouveau, et en une seule fois, trente-six grammes, ou soixante-douze demi-grammes de la liqueur, et marquez encore ce niveau par un trait ; après cela, videz l'instrument, et tirez d'un trait à l'autre quatre lignes verticales parallèles, et formant trois espaces d'environ deux millimètres (ou une ligne) entre chacune ; marquez aux deux extrémités deux petites lignes transversales, faisant angle droit avec les quatre autres ; puis écrivez 0 à la partie supérieure, et 72 à la partie inférieure ; versez ensuite de la liqueur dans le tube, jusques au point marqué 72 ; puis mettez de nouveau l'instrument en équilibre, et introduisez-y l'un après l'autre soixante-onze demi-grammes de la liqueur d'épreuve,

ayant soin de marquer, chaque fois, un point dans l'échelle du milieu; cela étant achevé, tracez régulièrement, de quatre en quatre points, des lignes à travers les trois échelles; puis tracez de même, sur tous les autres points, des lignes à travers l'échelle du milieu seulement; gravez, après cela, d'un côté et vis-à-vis de chaque division de quatre, les chiffres 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68 et 72 : la figure ci-jointe de l'alcali-mètre rendra cette description plus intelligible.

Je dirai bientôt pourquoi et comment j'ai disposé cet instrument à pouvoir, au besoin, servir de bertholli-mètre.

J'ai gravé moi-même, avec assez de netteté, en peu de temps, facilement et sans inconvénient, avec ce qu'on appelle une *plume de diamant*, les alcali-mètres que je présente aujourd'hui.

#### *Dispositions alcali-métriques.*

Outre l'alcali-mètre et la liqueur d'épreuve, on se procurera les objets suivans :

- 1°. Du sirop de violettes ;
- 2°. Une petite balance : celles à peser les

pièces d'or suffisent ; on peut cependant en employer de moins petites ;

3°. Un décagramme, ou, à défaut de ce poids du nouveau système, un poids de deux gros et quarante-quatre grains deux tiers ;

4°. Un demi-décilitre, ou, si on l'aime mieux, la petite mesure de l'ancien système, répondant au seizième de la pinte de Paris ; celles qui n'ont point de couvercles sont préférables ; ce petit vase est destiné à donner deux mesures quelconques d'eau, et sa capacité n'est pas ici un article de rigueur ; tout autre vase, ayant à peu près cette capacité, peut également servir ;

5°. Des verres ordinaires de table : il faut préférer ceux dont le bord est renversé ; si l'on n'a que des verres ordinaires, il faudra, avant que d'en décanter une portion de liqueur, comme je vais le dire, enduire légèrement d'huile, de graisse ou de suif, une partie de leur orifice, ce qui empêchera l'écoulement irrégulier le long des parois extérieures ;

6°. Des petits brins de bois, ou des allumettes, dont on aura enlevé les extrémités souffrées ;

7°. Une bouteille, ou caraffe d'eau, et une assiette.

. 8°. Enfin, pour la soude, pour la potasse dure d'Amérique et le natrum, un mortier de métal ainsi que son pilon, et ayant environ six pouces, dans son plus grand diamètre.

Le tout étant disposé, vous pourrez aisément procéder aux essais des alcalis quelconques; nous allons prendre pour exemple ceux sur la potasse.

*Essais alcali métriques des Potasses.*

Pesez exactement un décagramme ou deux gros quarante-quatre grains deux tiers de potasse; mettez la dans un verre, et versez-y environ les quatre cinquièmes d'un demi-décilitre d'eau; facilitez la dissolution de la potasse, au moyen de l'agitation, avec un petit brin de bois, à trois ou quatre reprises, dans l'espace d'une heure, au moins, et pendant une demi-minute chaque fois. Lorsque vous croirez la dissolution effectuée, versez-la dans la petite mesure d'étain, que vous acheverez de remplir avec de l'eau; remettez-la ensuite dans le verre, dans lequel vous verserez encore une pleine mesure d'eau pure; remuez aussi ce nouveau mélange, trois ou quatre fois, dans l'espace d'une demi-heure, pour faciliter la précipitation d'un dépôt léger, qui s'achève

ensuite par résidence. Ce dépôt étant bien complet, inclinez le verre avec précaution pour emplir de liqueur claire la petite mesure; puis, videz celle-ci dans un autre grand verre; après cela, placez autour des rebords d'une assiette, des gouttes ou portions de gouttes de sirop de violettes; versez aussi, dans l'alcali-mètre, de la liqueur d'épreuve, jusqu'à la ligne marquée 0; saisissez-le ensuite de la main gauche, en l'inclinant sur le verre qui contient la moitié tirée à clair de la dissolution alcaline; la liqueur acide y tombera par gouttes précipitées, ou en très-petits filets, que vous modérerez à volonté, en retardant la rentrée de l'air par le trou latéral, ou évent, sur lequel vous placerez convenablement le bout du doigt; en même temps, avec un petit bâton ou allumette, aidez le mélange et facilitez le développement de l'acide carbonique, qui se manifeste par l'effervescence; lorsque vous aurez vidé l'alcali-mètre jusqu'environ à la ligne marquée 40, essayez si la saturation approche, en retirant votre petit bâton du mélange et le posant sur une des gouttes de sirop de violettes, qui doit devenir verte, si la potasse n'est pas de qualité très-inférieure. Si déjà, au contraire, la couleur violette n'étoit plus altérée,

ou, ce qui seroit pis, si elle étoit virée en rouge ce seroit, dans le premier cas, un indice de saturation, et dans le second, une preuve de supersaturation. Mais il n'en arrive pas ainsi, pour les bonnes potasses; à cette ligne, la liqueur essayée ne peut altérer le sirop de violettes qu'en vert, ou faire revenir au violet, et même au vert, les gouttes virées en rouge, lors d'un essai précédent; il faut donc, ordinairement, réajouter de l'acide, qui occasionne une nouvelle effervescence; il faut aussi ne faire cette addition qu'avec prudence, et toucher, chaque fois, une goutte de sirop de violettes, pour s'arrêter; lorsqu'enfin la dernière prend une teinte rouge, alors, après avoir relevé perpendiculairement l'alcalimètre, pour voir à quelle ligne s'y arrête la liqueur d'épreuve, vous compterez un échelon de moins, pour compenser l'excès de saturation. Le terme moyen des potasses est 55: cela veut dire qu'elles exigent, pour leur saturation, les cinquante-cinq centièmes de leur poids en acide sulfurique.

*Invariabilité et facilité des essais alcalimétriques.*

Une telle graduation est vraiment naturelle

et invariable; elle n'a rien de précaire : en effet, examinons l'opération que nous venons de décrire.

Nous avons, d'une part, mis en dissolution un décagramme, c'est-à-dire dix grammes ou cent décigrammes de potasse; cependant, comme nous n'avons pris définitivement que la moitié de cette dissolution, la voilà réduite à cent demi-dixièmes de grammes; d'autre part, nous avons mis dans l'alcali-mètre trente-huit grammes, c'est-à-dire, soixante et seize demi-grammes, d'une liqueur composée d'une partie en poids d'acide sulfurique, et de neuf parties semblables d'eau : les soixante - seize demi-grammes de la liqueur d'épreuve contenoient donc soixante - seize demi - dixièmes de grammes d'acide effectif; et s'il a fallu cinquante-cinq demi-grammes de cette liqueur, pour saturer la potasse éprouvée, nous sommes évidemment fondés à dire que cet alcali a absorbé une quantité d'acide sulfurique égale aux cinquante-cinq centièmes de son poids.

Cependant chaque essai se fait sans calcul; il suffit d'une seule pesée, et l'instrument achève, presque seul, le reste.

Il existe, dans quelques-uns des pays d'où vient la potasse, des inspecteurs de cette  
drogue

drogue ; ils n'ont vraisemblablement eu , jusqu'à présent , aucun moyen d'inspection comparable à celui que je viens de décrire. (1)

*Essais alcali-métriques des soudes, du natrium, des cendres gravelées, des cendres de tabac, etc.*

Il n'y a qu'une légère modification à apporter à ce procédé , pour l'appliquer à l'essai des soudes ; au lieu d'un décagramme, c'est-à-dire dix grammes, il en faut mettre environ dix et demi, ou, si l'on veut, trois gros, dans un moyen mortier de métal, et les broyer fortement, pendant cinq minutes, de manière à avoir une poudre fine, dont on pèse ensuite exactement un décagramme, ou, ce qui est très-approximatif, deux gros quarante-quatre grains deux tiers, qu'on met après cela dans l'eau , comme il est dit ci-dessus pour la potasse.

---

(1) Je pourrais discuter ici quelques apparences d'incertitudes observées lors de mes essais alcali-métriques, sur quelques potasses et soudes, contenant soit des sulfures, soit des sulfites ; mais elles ne m'empêcheroient pas d'assurer qu'en général l'alcali-mètre que je propose indique suffisamment, pour les arts chimiques, la valeur comparative des alcalis du commerce (*Note de l'auteur*).

*Tome LX.*

C

Les *cendres de Sicile* ou *la roquette*, les *cassoules*, *védasses* et autres substances alcalines semblables, s'essaient comme les *soudes*.

Le *natrum*, les *cendres gravelées*, les *cendres de tabac*, etc., exigent aussi qu'on les broie, avant de peser les dix grammes de l'essai.

*Résultats alcali-métriques ordinaires.*

Les diverses substances alcalines offrent ordinairement les centièmes alcali-métriques consignés au tableau que voici; il est le résultat de plusieurs milliers d'essais, que j'ai eu l'occasion de faire depuis vingt-cinq années.

Perlasse d'Amérique, première sorte..... 60 à 63 centièmes.

Potasse caustique, en masses rougeâtres, d'Amérique, première sorte..... 60 63

Perlasse d'Amérique, deuxième sorte..... 50 55

Potasse caustique, en masses grisâtres, d'Amérique, deuxième sorte..... 50 55

Potasse blanche de Russie. 52 58

Potasse blanche de Dantzick..... 45 52

Potasse bleue de Dantzick. 45 52

|                                                   |         |      |
|---------------------------------------------------|---------|------|
| Soude d'Alicante.....                             | 20 à 33 | (1). |
| Natrum .....                                      | 20      | 33   |
| Soude et natrum de qua-<br>lités inférieures..... | 10      | 15   |

*Résultats alcali-métriques extraordinaires.*

Il se rencontre de grandes variations dans quelques parties de ces articles ; dans les *perlasses* et *potasses*, par exemple, par le mélange frauduleux de divers sels étrangers, dont la partie alcaline, neutralisée par les acides sulfurique et muriatique, est nulle pour les savonniers, les teinturiers et les blanchisseurs ; dans les *soudes* par l'addition des herbes, autres que les *salsola* et les *salicornia*, lors de l'incinération ; ou encore, dans les *soudes*, par la combustion des plantes, avant leur maturité. Car, d'après l'observation de M. Chaptal, page 178 du tome XXVI<sup>e</sup> des *Annales de Chimie*, *ce n'est presque que du muriate, sans altération.* Certaines *potasses* contiennent aussi du soufre et du charbon en dissolution : les tonneaux,

---

(1) Sel de soude de M. Carny :

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| N <sup>o</sup> 1 ..... | 70.                    |
| N <sup>o</sup> 2 ..... | 46.                    |
| N <sup>o</sup> 3 ..... | 36 (Note de l'auteur). |

les balles de ces alcalis ne sont point toujours de même qualité dans leurs différens points, dans leurs divers morceaux. On a vu les deux extrémités d'un baril et son centre, vers la bonde, offrir de bonne potasse : les autres parties étoient de qualité très-inférieure, ou n'offroient même que de la terre. Des hommes, sans honte, ont fait trafic de *soude de varec*, qu'ils trouvoient à vendre pour *soude d'alicante*, parce qu'ils lui en donnoient l'apparence extérieure, par un procédé qu'il est au moins inutile de divulguer.

D'un autre côté, j'ai, dans mes essais, rencontré quelquefois des degrés extraordinaires en force, tels que des *perlasse* à soixante-six centièmes, des *potasses d'Amérique, première sorte*, à soixante-douze; et de ces mêmes *potasses, deuxième sorte*, à soixante-six centièmes; des morceaux de *soudé*, à quarante; et enfin, des morceaux de *natrum*, à soixante centièmes. Ces derniers avoient vraisemblablement été privés de toute eau de cristallisation.

*Grande utilité d'un mode de graduation, pour les alcalis du commerce.*

Il résulte de ce qui précède, que, non

seulement le consommateur des alcalis du commerce n'a eu jusqu'à présent que des moyens très-précaires d'estimer comparativement la valeur en argent de ce qu'il achète, mais encore qu'il est exposé à des inégalités très-fâcheuses, dans le résultat de ses opérations, s'il emploie, comme cela arrive presque toujours, la bonne ou la mauvaise marchandise à des doses égales. On conçoit que, pour un teinturier, par exemple, il n'est rien moins qu'indifférent que la soude soit à trente centièmes ou à quinze; car il sera également exposé à manquer ses opérations, et par conséquent à éprouver de grandes pertes, soit parce que son alcali sera plus foible, soit parce qu'il aura plus de force qu'à l'ordinaire.

En étendant ces réflexions, on voit que tous les arts qui consomment des alcalis recevraient de suite un grand bienfait de l'heureuse innovation qui pourroit s'opérer dans ce commerce, si, d'une part, les potasses, les soudes, les natrum, devenoient constamment homogènes dans le même baril, qui porteroit une marque indicative de sa force alcaline; et si, d'autre part, on pouvoit annoncer dans les prix courans que tel alcali, de tel centième alcali-métrique à tel

autre, est maintenant à tant le centième. Il seroit cependant très - facile d'obtenir ces heureux effets ; ils sont à la disposition du premier négociant qui en aura le desir, parmi ceux qui recherchent de préférence les spéculations qui leur étant utiles à eux-mêmes, le sont encore au commerce en général. On conçoit, en effet, quel avantage présenteroit aux consommateurs un négociant qui leur diroit : « Je vous offre de la *potasse graduée*, » de la *soude graduée*, du *sel de soude gradué*, du *natrum gradué*, à tels centièmes » alcali-métriques et à tels prix. Vous avez » maintenant aux mains un instrument avec » lequel vous pouvez, sans connoissances chimiques, et sans calculs, essayer, ou faire » essayer, sous vos yeux, cent échantillons » en un jour, et vérifier ainsi les qualités que » je vous annonce sur mes prix courans, sur » mes factures et sur mes barils. Ceux-ci sont » sous cordes, dont les deux bouts sont réunis » par un plomb marqué de mon timbre ; » vous pouvez y avoir toute confiance ». Il n'y a pas lieu d'en douter, le négociant, qui, le premier, offrirait de telles sûretés, obtiendrait une grande préférence et forceroit enfin les autres à suivre la même marche.

En attendant que cet heureux effet s'opère , je vais en décrire les moyens : je prendrai encore pour premier exemple la potasse.

*Graduation des potasses.*

Je suppose , dans un magasin , cent barils de potasse d'environ quatre cents kilogrammes chacun. On veut leur donner à tous la même force alcaline et pouvoir ensuite la reconnoître et l'indiquer d'une manière précise.

Chacun des barils est d'abord couché sur le roule , puis ouvert par l'un de ses fonds , et la potasse qu'il contient est vidée sur le pavé du magasin. On concasse ensuite , avec un maillet à long manche , toutes les masses plus fortes qu'une grosse noix ; puis on mélange le tout aussi exactement que le peuvent faire deux hommes armés chacun d'une pèle , et employant cinq minutes à ce mélange. On remet , après cela , la potasse dans les barils , en s'arrangeant de manière que chacun d'eux , plein ou non , n'en contienne que le même nombre de seaux , ou mesures , soit , par exemple , trente seaux de douze kilogrammes chacun , ensemble trois cent soixante kilogrammes ; sauf à reverser dans d'autres

barils les divers excédans , bien mélangés aussi pour chaque baril et toujours au nombre de trente seaux , si ce sont des barils d'environ quatre cents kilogrammes , et proportionnellement pour ceux qui seroient plus ou moins grands. Tous ces barils ayant été ainsi ouverts , leur contenu concassé et mélangé est remis , en même volume , dans chacun d'eux , dont les cercles et fonds enlevés auront été convenablement rargés , pour être replacés au besoin ; il sera question d'en faire un mélange cominun.

Pour cet effet , une place ayant été disposée sur le sol du magasin , on y fera apporter l'un sur l'autre un seau de la potasse de chacun des cent barils et de chacun des barils de surcroît , dont il vient d'être question ; puis , avec un nombre suffisant d'hommes armés de pèle , on mélangera ensemble toutes les parties autant exactement que de besoin ; et on en remplira , de suite , complètement , d'autres barils vides , qu'on refoncera sur-le-champ. On procédera de même , jusqu'à ce que le mélange total soit effectué , et l'on pourra être assuré que tous les barils en provenant auront absolument la même force alcaline , qu'il ne s'agira plus que de reconnoître par un seul essai.

Il faudra le faire avec exactitude et de la manière suivante : on prendra environ deux kilogrammes d'un des mélanges généraux : on les mettra dans un grand mortier, et on les écrasera de manière qu'il n'y reste aucune partie plus grosse qu'un grain de blé. Alors on en pesera exactement un décagramme, qui, étant soumis à l'essai par l'alcali-mètre, indiquera la force alcaline de toute la potasse provenant des cent barils.

On pourra désigner cette première partie par la lettre A, et ainsi de suite. Les barils de chacune des parties de potasse, ainsi graduées, devront aussi être numérotés, depuis un jusqu'au numéro indiquant la quantité de barils qu'elle aura produite.

Il est facile, au reste, d'éviter qu'il y ait perte de poids sur aucune des parties, en y apportant du soin et beaucoup de célérité, dans la manipulation, pendant laquelle, dans les temps humides, un poêle pourra chauffer le magasin ; car, autrement, il y auroit augmentation de poids.

#### *Graduation des soudes et du natrum.*

Il ne sera pas difficile d'appliquer ces manipulations à la soude ; celle-ci sera d'abord brisée à coups de masse de fer, puis bocardée dans des mortiers, ou écrasée sous une meule

verticale, dont l'essieu sera emmanché à un arbre tournant; la poudre de soude devra avoir été passée par un tamis métallique, pour la commodité des divers artistes qui la mettent en usage. A mesure qu'on en aura obtenu la quantité au moins suffisante pour le nombre de seaux destiné à chaque baril, il faudra, préalablement, en faire un mélange exact, pour parvenir ensuite au mélange général, puis à l'essai commun, avec la modification particulière aux essais sur la soude.

Quant au natrum, ce sera le même mode que pour la potasse, à cela près que, les masses étant généralement plus grosses et plus dures, il faudra y mettre un peu plus de temps et de main-d'œuvre qu'à la potasse.

*Facilité et bon marché de la graduation des alcalis du commerce.*

On pourroit craindre que le prix de ces manipulations l'emportât sur les avantages qu'on s'en promet, ou, au moins qu'il les diminuât considérablement; mais, après avoir calculé largement les frais pour la potasse, et même pour le natrum, j'ai trouvé qu'ils ne pouvoient s'élever à un centime par kilogramme; quant aux frais pour la soude, ils seront réduits à moins que la moitié de cette somme, si on en défalque le prix de la pul-

vérisation, qui, dans tous les cas, est un besoin indispensable.

*Propriété qu'a l'alcali-mètre de pouvoir servir de bertholli-mètre.*

Pour terminer ce que j'ai à dire ici sur l'alcali-mètre, je ferai d'abord observer qu'après mon aréométritype, il est une nouvelle preuve des nombreuses et utiles applications qu'on peut faire du nouveau système métrique; car il eût été beaucoup plus difficile de graduer ces nouveaux instrumens avec d'autres mesures de pesanteur que les poids grammaux. J'ajouterai enfin que mon alcali-mètre peut facilement remplir la destination du bertholli-mètre, dont j'ai donné la description dans le tome I du Journal des Arts et Manufactures, en l'an 3; description qu'on a réimprimée à Paris, en l'an 10, sans mon aveu, et avec des fautes d'impression assez graves. J'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'académie un tube à la fois alcalimétrique et bertholli-métrique. La même échelle sert aux deux fins, avec cette différence que, comme alcali-métrique, c'est à droite et de haut en bas, et que, comme bertholli-métrique, c'est à gauche et de bas en haut. Le plan ci-joint fera comprendre aisément cette double disposition. Le ber-

tholli-mètre , à ce moyen , est beaucoup plus simple qu'il ne l'étoit , lorsque j'en ai donné la première description. Je dois cependant avertir que le nouveau bertholli - mètre n'a pas la même précision que le premier. Quoi qu'il en soit , ce double instrument peut devenir très - utile aux blanchisseurs bertholliens. Je me fais un plaisir de rendre ce nouvel hommage au chimiste à jamais célèbre , à qui nous devons un art , dont le commerce , et celui de Rouen surtout , a retiré d'immenses avantages (1).

*Proportions constantes d'acide carbonique dans le sel , avec excès de base , qu'on retire de toutes les cendres.*

De tous les acides combinés avec les alcalis ; l'acide carbonique est celui qui les prive le moins de leur énergie , et qu'on leur enlève le plus facilement ; c'est par le moyen de la chaux , que , depuis un temps immémorial , on

---

(1) Je me propose de publier incessamment une notice relative à l'application du tube alcali-métrique à l'essai de l'acide acéteux et de l'acide pyro-acéteux. Il ne s'agira que de substituer au mélange d'acide sulfurique et d'eau une dissolution alcaline d'un degré alcali-métrique donné , et de soumettre aussi à l'essai un volume donné d'acide acétique ou pyro-acétique.

opère cet effet, sur lequel sont fondés plusieurs arts chimiques, et surtout celui du savonnier; mais comme on soupçonnoit à peine autrefois l'existence de l'acide carbonique, l'art de le combiner à la chaux, en l'enlevant aux alcalis, s'est ressenti, même jusqu'à présent, de l'ancienne imperfection des connoissances chimiques. Quoique, depuis plus de vingt-cinq ans, la théorie des divers carbonates semble ne laisser plus rien à désirer, j'ose dire et je vais prouver qu'on n'a pas encore de règles certaines pour la caustification des alcalis par la chaux.

J'annonçerai seulement aujourd'hui, pour le mieux développer par la suite, que de nombreuses observations ont prouvé, à mon frère et à moi, que la potasse fournie par la combustion de tous les végétaux, est un sel avec excès de base, dont les proportions d'acide carbonique et de potasse, sont constamment les mêmes, tellement que cent parties d'acide sulfurique, en déplacent toujours, pour leur saturation, quarante d'acide carbonique, lorsqu'on emploie une potasse quelconque du commerce; tandis que, si on sature ces mêmes cent parties d'acide sulfurique, par du carbonate de potasse vraiment neutre, on déplace constamment quatre-vingt-quatre parties d'acide carbonique. On sait que la

chaleur n'enlève au carbonate de potasse qu'une portion de son acide ; j'ai donc lieu de croire que cette quantité d'acide carbonique restante dans la potasse du commerce, est une dose constante , que la chaleur de l'incinération ne peut plus diminuer ; il est vraisemblable qu'après avoir exposé à ce degré de chaleur du carbonate de potasse , on trouvera qu'il n'aura retenu ni plus ni moins d'acide carbonique que les potasses du commerce, relativement aux centièmes alcali-métriques , réciproquement trouvés dans ces sels.

Les chimistes qui répéteront ces expériences , trouveront que la perlasse donne une proportion, tant soit peu plus grande , d'acide carbonique ; il est vraisemblable que cela tient à quelques circonstances du procédé, pendant lequel les cendres ou la lessive absorberoient un peu plus d'acide carbonique, tant de celui qui se forme pendant la combustion , que de celui de l'atmosphère. Cette légère différence expliqueroit pourquoi, tout compensé d'ailleurs , entre le plus haut prix de la perlasse , sa plus grande force alcaline, et sa plus grande netteté , quelques artistes lui préférèrent la potasse blanche de Russie. Ainsi donc, quoiqu'une longue exposition à l'air puisse augmenter, dans la potasse du commerce la proportion d'acide carbonique, cela n'empêche

pas qu'on doive distinguer deux états constans du carbonate de potasse, en ne donnant ce nom qu'au carbonate vraiment neutre, et en appelant *carbonate sursaturé de potasse* la potasse du commerce; cela est conforme aux principes de la nomenclature chimique; c'est ainsi que les illustres auteurs de cette néologie, si fameuse par l'importance de ses résultats, ont nommé *borate sursaturé de soude* le *borax* du commerce, qui est avec excès de base. Je conviens, au reste, qu'entre ces deux états du *carbonate de potasse* et du *carbonate sursaturé de potasse*, on peut en créer d'intermédiaires, en toutes proportions, lorsqu'en combinant l'acide carbonique avec ce dernier, on s'arrête avant d'avoir saturé tout l'alcali.

Quelques savans ont nommé *carbonate alcalin de potasse* le sel avec excès de base, sur lequel je provoque aujourd'hui l'attention des chimistes; mais, quoique cette dénomination ait pu, faute de réflexion, sembler plus naturelle, je crois qu'il faut préférer celle qui dérive des principes de la nomenclature, dont on ne peut s'écarter, sans replonger la langue chimique dans le désordre, dont on l'a si heureusement retirée; en effet, les carbonates de potasse, de soude et d'ammoniaque, sont des carbonates alcalins, quelques neutres

qu'ils soient ; la dénomination de carbonate alcalescent ne conviendrait pas davantage , car elle indiqueroit une diminution successive de la proportion d'acide. Le sel qui nous occupe ne peut donc être nommé autrement que *carbonate sursaturé de potasse*.

*Incertitude des procédés pour la caustification des alcalis.*

Je reviens à la caustification des alcalis par la chaux ; on est loin de se douter de l'incertitude qui règne , à cet égard , même dans les traités de chimie les plus modernes , et sans contredit les plus estimables ; je n'en citerai qu'un exemple , parmi tous ceux que je pourrois accumuler. On lit , dans le *Système des Connoissances chimiques par M. Fourcroy* , quatrième section , art. 10 , n<sup>o</sup>. 4 , que « pour » obtenir la potasse pure , on la mêle avec » le double de son poids de chaux , et huit » ou dix fois le poids total du mélange d'eau » de pluie ; on fait bouillir deux ou trois » heures , on filtre , ou on tire à clair , la lessive » qu'on essaie avec de l'eau de chaux , qu'elle » ne doit pas précipiter , sans quoi on la pas- » seroit encore sur de la chaux vive ». D'un autre côté , consultez la cinquième section , art. 12 , n<sup>o</sup>. 16 , vous y trouverez ce qui suit : « on mêle le carbonate de potasse avec la  
moitié

» *moitié de son poids de chaux vive*, sur la-  
 » quelle on l'étend. On jette de l'eau, pour  
 » éteindre la chaux; on la délaie ensuite;  
 » elle absorbe l'acide carbonique, elle passe  
 » à l'état de carbonate de chaux qui est in-  
 » dissoluble, et la potasse reste pure et caus-  
 » tique, dans la liqueur. »

*Nécessité d'une proportion suffisante d'eau,  
 avec le carbonate sursaturé de potasse,  
 pour que la potasse soit complètement dé-  
 gagée par la chaux.*

On a dû remarquer (notice précédente) que, dans le premier article cité, il est prescrit de mêler la potasse avec le double de son poids de chaux, tandis que, dans le second, il n'en est plus demandé que la moitié; il est vrai qu'il en faut moins pour le carbonate de potasse vraiment neutre, parce qu'il contient une moindre quantité d'alcali, et parce que l'eau de cristallisation s'y trouve en plus grande proportion que dans le carbonate sursaturé de potasse; mais si l'on considère que, le plus riche en alcali, celui qui s'obtient de la crème de tartre, n'absorbe que 0,72 de son poids en acide sulfurique, tandis que la quantité absorbée par le carbonate, est 0,50; on conviendra que

les proportions indiquées dans les deux citations, ne sont plus relatives entre elles.

D'un autre côté, de nombreuses expériences, en grand, m'ont constamment prouvé que quatre dixièmes de chaux suffisent pour enlever tout l'acide carbonique de la meilleure potasse du commerce; comment peut-il donc se faire qu'on en prescrive jusqu'à vingt dixièmes, et qu'on montre encore la crainte de n'avoir pas de la potasse parfaitement caustique? Je vais faire voir que cette crainte a pu paroître fondée, tant qu'on n'a point connu mon observation particulière, que voici; c'est que, quelle que soit la proportion de la chaux au carbonate sursaturé de potasse, si la proportion de l'eau à ce sel n'est pas de sept à un, il y aura une quantité de carbonate non décomposée et relative au déficit d'eau, sur les sept parties qui sont strictement nécessaires. Si d'ailleurs on consulte les tables de Bergman, sur les quantités respectives d'acide carbonique qui se trouvent dans le carbonate sursaturé de potasse et dans le carbonate de chaux, on verra que quatre dixièmes de chaux doivent être toujours suffisans pour enlever tout l'acide carbonique contenu dans dix dixièmes de la meilleure potasse du commerce.

Mais voici une double expérience qu'on peut vérifier : prenez chaux-vive, quatre parties; potasse blanche de Russie, dix parties; eau pure, soixante - dix parties; éteignez la chaux avec une portion de l'eau, et dissolvez la potasse dans le reste; mêlez ensuite le tout, faites bouillir pendant quelques minutes, puis laissez refroidir et rétablissez le total des quatre-vingt-quatre parties, qui aura été diminué par l'extinction de la chaux et par l'ébullition; mélangez bien exactement l'eau ajoutée; laissez reposer le tout, et tirez un peu de la liqueur à clair; vous verrez, à l'essai, qu'elle ne forme point de précipité dans l'eau de chaux, et qu'elle ne fait point effervescence avec les acides. D'un autre côté, prenez les mêmes proportions de chaux et de potasse; mais n'y ajoutez que cinquante parties d'eau, puis essayez la liqueur qui en résultera, vous trouverez qu'elle occasionne un précipité dans l'eau de chaux, et fait effervescence avec les acides. Ajoutez enfin vingt autres parties d'eau aux cinquante premières, que vous aurez complétées après le refroidissement, comme il a été dit ci-dessus, et mélangez bien exactement le tout : la liqueur tirée à clair n'occasionnera plus ni précipité ni effervescence; en un mot,

tout l'alcali sera devenu caustique par la soustraction de tout son acide carbonique.

J'ai lieu de croire que cette observation peut s'appliquer utilement à la caustification de la soude.

*Explication des causes d'incertitude dans les procédés de caustification.*

On voit clairement à présent comment, en n'ajoutant pas au mélange de chaux et de carbonate sursaturé de potasse une quantité suffisante d'eau, on n'obtient point d'alcali parfaitement caustique. Malgré qu'on y ait déjà mis trop de chaux, on croit devoir en mettre encore davantage; mais comme il en résulte un mélange trop épais, on est forcé d'ajouter une nouvelle portion d'eau, qui, seule, complète la caustification, ce qu'on n'attribue cependant qu'à la nouvelle addition de chaux.

On voit enfin comment, d'un mélange de chaux et de carbonate sursaturé de potasse, avec trop peu d'eau, la première lessive qui filtrera sera effervescente, tandis que celle qu'on obtiendra des lavages, c'est-à-dire, par l'addition d'une nouvelle quantité d'eau, passera entièrement caustique.

Ces alternatives pourroient avoir lieu, lors

de l'exécution du second des procédés déjà cités de M. Fourcroy, parce que la proportion d'eau y est indéterminée; tandis que, dans le premier procédé, si elle est égale à huit ou dix fois le poids total du carbonate sursaturé de potasse et de la chaux, il est évident qu'on doit de suite, obtenir de la potasse totalement privée d'acide carbonique, si toutefois, par l'ébullition prescrite de deux ou trois heures; on n'a pas réduit la proportion d'eau à une quantité moindre que sept fois le poids du carbonate sursaturé de potasse; je me suis, au reste, assuré qu'une ébullition de quelques minutes est toujours suffisante.

*Potasse existante dans toute chaux cuite par le bois.*

Obligé, par mes occupations manufacturières, de mettre un terme à cette première partie de mes notices sur les alcalis, je vais cependant saisir l'occasion d'annoncer quelques faits qui se lient à ce qui précède.

Dès l'année 1795, nous avons, mon frère et moi, observé que toute chaux cuite par le bois, contient de la potasse; on n'en sera point étonné, lorsqu'on considérera la grande légèreté de quelques portions de cendres qu'on pourroit appeler *fleurs de cendres*; il n'y a pas

de feu de bois, si peu volumineux et si modéré qu'il soit, qui n'offre ces fleurs de cendres; on les voit s'attacher aux casseroles des cuisines, chauffées par quelques morceaux de charbon. Leur propriété alcaline sera évidente, si, mouillant d'abord l'extrémité d'un doigt avec un peu de salive, on le pose ensuite légèrement sous ces vases là où l'on découvre un léger enduit. En appliquant après cela le doigt sur la langue, on y sentira la saveur alcaline très-décidée. A plus forte raison donc, dans un feu violent comme celui d'un four à chaux, le torrent d'air, qui le traverse de bas en haut, entraîne ces cendres légères, à travers les morceaux de pierre calcaire. La partie terreuse de ces cendres s'arrête à l'extérieur des morceaux de chaux, qui contracte une couleur plus ou moins grise; tandis que la potasse, entrant réellement en vapeurs, par la violence du feu, passe dans l'intérieur de la pierre, qui, après la cuisson, reste très-blanc. Nous avons détaché avec soin, et analysé de même, une grande quantité de cette partie extérieure, et nous n'y avons trouvé que la proportion de potasse qui existoit dans toute la masse des morceaux; cette proportion étoit approximativement d'un cinq-centième du poids de la chaux.

Les chimistes qui répéteront nos expériences, pourront trouver, dans la chaux, plus ou moins de potasse, que la quantité ci-dessus annoncée; on sent qu'elle doit varier avec les circonstances, et surtout en raison de l'espèce des bois employés à cuire la chaux.

*Quelques anomalies chimiques clairement expliquées par la présence de la potasse dans la chaux, et nécessité de laver préalablement la chaux, ou d'employer, pour les expériences chimiques et quelques besoins médicaux, la chaux cuite par le charbon de terre.*

A ce moyen, on explique, de suite, la prétendue décomposition d'une très-petite quantité de muriate de soude, opérée par une très-grande quantité de chaux; erreur échappée à l'immortel *Scheele*, suivi en cela par quelques-uns de nos plus célèbres chimistes français (1).

Quelques chimistes ont de même été in-

---

(1) Je ne veux cependant pas nier qu'à l'aide de quelques circonstances particulières, la chaux ne puisse décomposer le muriate de soude et le sulfate de soude; je demande seulement, qu'il soit permis d'en douter, tant qu'on ne se sera pas préalablement assuré que la chaux, mélangée à l'un ou à l'autre de ces sels, ne contenoit pas de potasse: †

duits en erreur, en mélangeant du sulfate de soude et de la chaux.

Cela explique encore les disputes entre les chimistes de l'académie des sciences, et consignés dans les Mémoires de cette compagnie savante, vers le commencement du dernier siècle, sur un sel, que les uns disoient avoir trouvé dans la chaux, tandis que les autres en nioient l'existence.

De là l'idée très-fondée d'une propriété particulière à l'eau de chaux première; propriété mal-à-propos contestée, et qui ne peut exister dans l'eau de chaux seconde.

Voilà pourquoi quelques raffineurs de sucre prennent beaucoup de peine, et dépensent beaucoup, pour une première eau de chaux, qu'ils pourroient remplacer, avec avantage, par un peu de potasse et de chaux.

L'eau de chaux est recommandée par quelques oculistes: c'est à eux de décider s'il convient qu'elle contienne de la potasse caustique, c'est-à-dire, de la pierre à cautère. Cette observation s'étend également à l'usage médical interne de l'eau de chaux.

Il faut donc, pour les expériences chimiques, pour faire le prussiate de chaux, le sulfure de chaux, etc., employer la chaux cuite par le charbon de terre, ou laver préalablement celle qui aura été cuite par le bois,

*Origine de la soude, dite naturelle.*

Les efflorescences de carbonate de soude trouvées sous les arches du Pont-Neuf à Paris ; celles des caves de Dieppe , et autres lieux maritimes , n'ont plus rien d'étonnant. J'eus , en l'an deux , l'occasion de juger , dans cette dernière ville , l'origine de ces efflorescences , entre - mêlées de sulfate de soude. J'entrai dans la cave , sous la cuisine de notre maison paternelle , où , dans mon enfance , j'avois vu lessiver le linge d'une nombreuse famille. La voûte de cette cave avoit été anciennement plafonnée en plâtre. La plus grande partie de l'enduit s'étoit détachée : mais , là où il en existoit encore , là étoit du sulfate de soude , tandis qu'à côté , ce n'étoit que du carbonate de soude. L'origine de ces deux sels ne fut plus un mystère pour moi ; car , indépendamment de la potasse existante dans la chaux de la voûte , les lessives domestiques avoient pénétré la maçonnerie , elles y avoient rencontré du sel de la cuisine qui avoit été décomposé de suite ; de là le carbonate de soude. Ce dernier , là où il avoit trouvé du sulfate de chaux , avoit donné lieu à la formation du sulfate de soude.

Il ne faut donc souvent qu'un peu de réflexion, sur toutes les circonstances qui accompagnent les résultats les plus extraordinaires, en apparence, pour expliquer les contrastes qui semblent les plus opposés; il faut donc revoir un grand nombre de faits, mal expliqués jusqu'à présent.

*Première indication, en l'an 4, des recherches minéralogiques à faire sur l'existence de la potasse.*

Dans un *Essai sur l'art du salpêtrier*, présenté par moi, le 16 pluviôse an 4, à l'Institut national, j'ai expliqué l'origine de la soude dite *naturelle*, et j'ai demandé occasionnellement ce que devenoit *la potasse entraînée dans les profondeurs de la terre*. Cependant, en ventôse de l'an 5, c'est-à-dire, environ un an après, M. Klaproth la découvrit dans plusieurs productions volcaniques, et sa découverte se trouva bientôt confirmée par M. Vauquelin. Il seroit flatteur pour moi d'avoir suggéré l'idée de ces utiles recherches.

*Origine probable du natrum.*

Je dirai encore à ce sujet que je suis très-

porté à croire que le *natrum* des lacs d'Égypte et autres doit, au moins en partie, son origine à la décomposition du muriate de soude par la potasse, qui est un des produits de la désorganisation des végétaux; car les rives des six lacs d'Égypte, et les terrains adjacens, sont couverts de jones et de roseaux, qui doivent annuellement fournir de la potasse. Il seroit facile de vérifier cette explication, par des expériences qui promettent plus de succès que celles qui ont été faites dans d'autres vues. Au reste, cette explication, que j'ai donnée avant le voyage à jamais mémorable de notre héros, et de quelques-uns de nos savans en Égypte, auroit, pour être confirmée, besoin qu'on prouvât la coexistence du muriate de potasse avec les autres sels, dans les lacs de *natrum* et dans l'eau du Nil.

*Avantage particulier des publications sous forme de notices.*

Le genre de publication que j'ai adopté convient surtout, je crois, aux personnes qui, comme moi, s'occupent plus de la chimie pour ses applications manufacturières, que sous les rapports scientifiques. Il est juste que nous témoignions par là notre reconnaissance aux savans du premier ordre; nous leur

devons des principes lumineux qui nous ont conduits à des découvertes où d'heureux hasards et l'occasion des travaux en grand ont eu aussi leur part.

Les notices n'exigent pas beaucoup de travail pour leur rédaction, et ce genre remédie à deux inconvéniens attachés aux titres plus pompeux de *mémoires*, de *traités*, etc. : il écarte les longues dissertations sur des sujets qu'on auroit pu exposer en peu de mots, et, d'autre part, il favorise la publication de quelques petites observations, sur lesquelles leurs auteurs auroient préféré de garder le silence, s'il avoit fallu, selon la forme la plus usitée, les délayer dans un grand nombre de phrases superflues.

---

---

---

## EXAMEN CHIMIQUE

*De la tige du blé de Turquie (zeamays, Linn.), pour s'assurer si la matière sucrée qu'elle contient est susceptible de cristallisation ; commencé au mois d'octobre 1805, par M. V. AULARIE, pharmacien à Valence, dép. de la Drôme.*

---

---

**S'**IL est vrai de dire que la connoissance physique des végétaux soit une science complète, leur analyse particulière est bien loin d'atteindre ce but si désiré.

Cependant, les travaux des chimistes modernes applanissent cette grande difficulté, et déjà leurs savantes et nombreuses découvertes illustrent cette partie si essentielle à la pharmacie : la médecine, ainsi que les arts, en font tous les jours d'heureuses applications.

On sait (mais à regret) que l'analyse végétale est la plus incertaine, puisque souvent les résultats sont peu satisfaisans, et que la syn-

thèse est, dans beaucoup de circonstances, impossible à résoudre.

## I.

J'ai mis en ébullition, dans suffisante quantité d'eau, quinze livres de tiges de *zea-mays*, mondées de leurs feuilles, racines, et préalablement concassées. Après la filtration, le decoctum présentait une couleur jaune dorée; sa saveur étoit sucrée.

Il en a été séparé une partie qui a été soumise à diverses expériences dont les résultats suivent.

1°. L'acétite de plomb, cristallisé et dissous, a troublé la transparence du decoctum, et en a séparé la partie extractive et colorante: une heure après, elles occupoient le fond du vase; la liqueur, par conséquent, étoit très-claire, et son intensité moindre.

2°. L'oxalate acidule de potasse a produit un dépôt; la liqueur étoit laiteuse.

3°. L'acétite d'ammoniaque en liqueur a augmenté son intensité, et n'a donné qu'un précipité à peine sensible.

4°. L'acide muriatique ordinaire n'a donné aucuns résultats; mais l'acide muriatique oxigéné a donné un léger précipité sans changer la couleur. Ici le précipité est dû à l'oxigène,

qui, en se portant sur l'extractif, l'a rendu insoluble dans l'eau.

5°. La potasse caustique n'a rien produit.

6°. L'eau de chaux et le prussiate de chaux ont troublé légèrement la transparence.

7°. Le sulfate de fer n'a rien produit, ni changé la transparence.

8°. Le sulfure de potasse, *idem*.

9°. Le nitrate de mercure a été décomposé, et a formé un coagulum, qui s'est déposé au fond du vase, sous la couleur d'un gris foncé.

10°. L'alcool n'a rien donné de satisfaisant.

Il est à remarquer que tous les réactifs employés n'ont détruit ni altéré sa saveur sucrée; elle a constamment résidé dans le liquide : il n'y a eu de précipité et de décomposé que la matière extracto-gommeuse.

## I I.

La majeure partie du decoctum a été évaporée en consistance sirupeuse, et ensuite déposée dans un lieu à la température de 10 degrés au-dessus de la glace : après vingt jours de repos, la liqueur étoit la même, sans dépôts ni cristaux.

## I I I.

L'ayant étendu de vingt fois son volume

d'eau, clarifié de nouveau pour le débarrasser du muqueux qui paroissoit s'opposer à sa cristallisation, et l'avoir réduit en consistance sirupeuse, je n'ai pas été plus heureux dans les résultats, après le repos nécessaire.

Il importoit donc de séparer l'extractif de la partie sucrée. J'ai donc fait évaporer cette seconde dépuration du decoctum en consistance extractive, et l'ai mis en digestion dans S. Q. d'alcool rectifié; vingt-quatre heures après, j'ai filtré. L'alcool avoit dissous la moitié de la substance soumise à son action.

La dissolution alcoolique avoit le goût d'une liqueur de table (abstraction faite des aromates) très-sucrée; sa couleur étoit d'un jaune brun.

Cette dissolution, mêlée avec l'eau, n'a rien produit, ni troublé sa transparence; ce qui est une preuve que l'alcool ne tenoit en dissolution aucune résine, et que la matière sucrée étoit la seule en dissolution.

Après avoir séparé l'alcool par les procédés connus, la substance est restée fixe, et n'a pu cristalliser; elle se comportoit comme les mélasses du commerce.

N'étant aucunement satisfait des résultats ci-dessus, j'ai encore étendu la matière sirupeuse (dissoute par l'esprit-de-vin ou alcool)  
dans

dans une suffisante quantité d'eau ; j'y ai ajouté un peu de chaux et d'albumine dans la clarification ; après les filtration et évaporation requises, et un repos de deux mois dans une étuve, elle n'a donné aucuns cristaux.

J'ai successivement employé tous les procédés des sucreries et raffineries, sans qu'aucun m'ait réussi ; j'ai même poussé l'expérience jusqu'à la faire bouillir avec du carbone, et, après avoir clarifié, je n'ai pas été plus satisfait. Elle a conservé et conserve encore cette apparence mielleuse (je l'abandonne au laps de temps) ; elle jouit cependant de tous les autres caractères particuliers au véritable sucre extrait de la canne d'Amérique, *sacharum*.

## V I.

La substance restée insoluble dans l'alcool, a été exactement dissoute par l'eau distillée ; sa saveur étoit savonneuse et légèrement sucrée ; après une évaporation extractive, elle pesoit quatre onces et demie ; il en a été distrait une once que l'acide nitrique a dissous à la manière des gommes ; il s'est dégagé, pendant la dissolution, beaucoup de gaz nitreux ; il s'est formé en même temps de l'acide oxalique.

Les trois onces et demie d'extractif ont ensuite été incinérées ; pendant la combustion, il

s'est dégagé une grande quantité d'acide carbonique , la matière se boursouffloit ; le carbone occupoit vingt fois son volume , il étoit très - poreux ; après l'incinération , le résidu pesoit demi-once ; dissous , filtré et évaporé , il s'est réduit à deux gros.

J'ai reconnu , par les procédés employés , que le sel résultant des opérations ci-dessus étoit de la potasse carbonatée , tenant un peu de magnésie.

De tout ce qui précède , il résulte ,

1°. Que la tige du blé de Turquie ne doit pas être employée pour en extraire le sucre , vu que les frais d'exploitation absorberoient de beaucoup le produit , puisque cette plante ne donne qu'environ deux livres de matière sucrée par quintal ;

2°. Que la matière sucrée conserve constamment la consistance des mélasses du commerce , et qu'elle n'est pas susceptible de cristallisation en employant les procédés connus ;

3°. L'extractif gommeux pourroit être employé en médecine comme fondant , vu sa propriété savoneuse.

---

**E X T R A I T**

*D'une lettre de M. BOUDET, pharmacien en chef du troisième corps de la grande armée, sur les eaux de Gaildorff, en Allemagne ;*

Par M. P A R M E N T I E R.

---

L'ORDONNATEUR en chef du troisième corps de la grande armée apprenant qu'il existe à Gaildorff, ville où est établi le quartier-général de la deuxième division, une fabrique qui fournit au commerce des substances salines, telles que les sulfates de fer, de cuivre, d'alumine, et craignant que ces substances, dont le sol de cette ville est recouvert, ne communiquassent avec les eaux qu'on y boit, et ne préjudiciassent par conséquent à la santé des troupes, il chargea M. Boudet de se transporter dans ce cantonnement, pour y examiner si ses craintes étoient plus ou moins fondées. Jaloux de seconder d'aussi louables intentions, ce chimiste partit sur-le-champ

pour Gaidorff, accompagné de M. Bertrand ; pharmacien de deuxième classe, déjà connu avantageusement : en arrivant, il fut accueilli par le général Friand, commandant, avec cette affabilité et cette politesse qui conviennent si bien à un guerrier. C'est M. Boudet qui va rendre compte de son voyage.

Gaidorff est une petite ville située au sud de Hall, sur la rive gauche du Kocher, dans un bassin dont les bords sont de petites collines surmontées par des montagnes qui ont à-peu-près la même élévation, la même organisation que celle d'Incoln, près de Hall, dont elles sont une suite. Ces montagnes sont couvertes de forêts, dont le bois, apporté par le Kocher, alimente les fourneaux de la saline de Hall. Les environs de cette ville offrent une très-belle végétation ; les prairies qui bordent le Kocher, et qui sont constamment arrosées par de petits ruisseaux qui descendent des montagnes, sont excellentes : les jardins qui, sur la rive droite de la rivière, commencent ou finissent les prairies, et s'élèvent jusqu'à mi-côte de la colline, sont bien entretenus et très-productifs.

Les terrains élevés au-dessus de ceux que la rivière inonde lors de ses débordemens, abondent en argile, qui, dans certains en-

droits, et surtout sur la croupe des montagnes, est coloré en rouge et en vert par l'oxide de fer.

On rencontre souvent sous les terres argileuses des bancs de gypse, ou sulfate de chaux plus ou moins pur, qu'on exploite principalement pour le répandre sur les terres trop argileuses, dans le dessein de les diviser et de leur servir d'engrais. On trouve quelquefois des morceaux d'albâtre gypseux rougeâtre, dont on peut faire des vases à l'aide d'un tour. Je ne parle pas des pierres calcaires et des pierres de grès, qui sont aussi communes dans ce pays que dans celui-ci.

En général on respire un air fort pur dans les campagnes qui environnent Gaidorff, et les habitans de cette ville pourroient jouir pleinement de ce précieux avantage, s'ils n'avoient pas la mauvaise habitude d'embarrasser le devant de leurs maisons par des tas de fumier qui les infectent.

La population de Gaidorff est composée de quatre cents familles environ : les hommes sont assez forts et robustes ; les femmes du peuple, seules occupées de la culture des jardins, ont le teint basané et ne manquent point de vigueur, quoique plusieurs d'entre elles soient attaquées de goîtres.

A l'est de Gaildorff, sur la rive droite de la rivière, est une mine qu'on exploite, et près de là une fabrique de vitriol.

L'objet principal de notre voyage étoit d'examiner ces deux choses, plus particulièrement jugées suspectes. Nous nous rendîmes d'abord à la mine. Après un quart de lieue fait dans l'intérieur de la montagne, par une galerie basse et étroite, qui, commençant sur le bord de la rivière, se dirige au nord-est, nous trouvâmes les ouvriers qui détachent des morceaux d'un minéral placé entre deux couches quelquefois très-rapprochées d'une pierre très-dure. Ces morceaux ont l'aspect du charbon de terre; seulement on aperçoit sur quelques portions de leurs surfaces des traces de pyrites ferrugineuses. Mis sur la langue à l'instant où ils venoient d'être enlevés à la masse, ils n'avoient aucune saveur; chauffés à la lumière d'une chandelle, ils ont exhalé l'odeur de soufre et celle de bitume.

Nous avons recueilli l'eau qui suinte de la mine, et qui, s'écoulant par la galerie, à raison de la pente qu'elle y trouve, va tomber dans la rivière. Son analyse nous a prouvé qu'elle ne contient rien de métallique, que seulement elle tient en dissolution du sulfate et du carbonate de chaux.

Passant de l'endroit où on retire cette espèce de charbon minéral, à la fabrique où on le met en œuvre, nous vîmes qu'on l'exposoit à l'air sous un hangar très-aéré; pendant un certain temps, qu'il s'y couvroit d'une efflorescence blanchâtre; qu'on le portoit de là dans de vastes réservoirs en bois, où on l'arrosoit d'eau; que cette eau, en se filtrant à travers, dissolvoit l'efflorescence, et étoit recueillie dans un réservoir commun; que de ce réservoir elle étoit conduite dans deux chaudières de plomb placées sur un seul fourneau; que dans l'une de ces chaudières on mettoit des débris de vieux fer, et dans l'autre des débris de vieux cuivre rouge; qu'après une ébullition et une évaporation convenables, chacune de ces liqueurs étoit versée dans des vaisseaux de bois, où l'une, en cristallisant, donnoit du sulfate de fer, et l'autre du sulfate de cuivre (vitriol vert, vitriol bleu); que les eaux-mères, lorsqu'elles refusoient de donner des cristaux des deux sulfates, étoient traitées avec la potasse, et alors donnoient du sulfate acide d'alumine et de potasse, ou autrement *alun*. Il ne nous fut pas difficile de deviner ce qui se passoit dans ces diverses opérations de la nature et de l'art. Le minerai qui existe près de Gaidorff

est un charbon qui contient du soufre, de l'argile et du fer. Tant que ce charbon reste dans l'intérieur de la terre, à l'abri de l'air et de la lumière, il conserve sa constitution; il n'a rien de soluble dans l'eau, il ne s'y forme aucun sel; mais, du moment qu'il est exposé à l'action de l'air, il éprouve successivement dans toutes ses parties une véritable combustion. Le gaz oxygène de l'atmosphère, en contact avec ce charbon, s'unit au soufre; il en résulte de l'acide sulfurique. Une partie de cet acide dissout le fer et l'alumine qu'il trouve à sa portée; l'autre partie reste à nu, faute de matière en assez grande abondance pour l'absorber, mais très-disposée à s'unir aux substances qu'on lui présentera à dissoudre. Lors donc qu'on introduit dans les chaudières l'eau chargée, et d'acide sulfurique, et des sulfates de fer et d'alumine fournis par l'intermède de l'air avec ces matériaux existans dans le minerai, et qu'on présente dans l'une de ces chaudières du fer, et dans l'autre du cuivre; l'acide sulfurique libre dissout les métaux, et constitue les sels qu'on obtient à l'aide de la cristallisation. Quand enfin les deux liqueurs ont donné à-peu-près par la cristallisation la quantité des sulfates métalliques qu'elles contenoient, on y ajoute

de la potasse, substance dont la propriété est, d'une part, de décomposer la petite quantité des sulfates métalliques restés dans les liqueurs, et de l'autre de se combiner avec le sulfate acide d'alumine, et de lui donner la propriété de cristalliser.

Revenus à Gaildorff, nous avons à examiner l'eau de la rivière, celle des deux puits, celle enfin d'une fontaine: il résulte de l'analyse que nous avons faite de ces eaux, les seules employées dans la ville, 1<sup>o</sup> que l'eau du Kocher ne contient que quelques atomes de sels terreux (carbonate et sulfate de chaux), qu'elle dissout parfaitement le savon, cuit très-bien les légumes, et a une saveur vive et agréable; 2<sup>o</sup> qu'après cette eau, la meilleure est celle d'un puits placé dans le faubourg. Nous soupçonnons que ce puits, creusé au-dessous du niveau de la rivière, lui emprunte l'eau qu'il fournit; que cette eau ne lui arrive qu'après s'être chargée d'une nouvelle quantité de carbonate et de sulfate de chaux, ce qui la rend moins bonne qu'elle n'étoit dans le lit du Kocher: 3<sup>o</sup> que l'eau du puits situé près de l'hôtel de la Couronne est un peu plus chargée de sulfate et de carbonate que celle du faubourg, quoi qu'ayant vraisemblablement la même origine; 4<sup>o</sup> que

l'eau de la fontaine qui est plus bas que l'hôtel de la Couronne, et de l'autre côté de la rue, est la plus abondante en sels terreux, et par conséquent la moins potable. Elle est fournie par une source située sur le penchant d'une colline voisine, qui contient beaucoup de sulfate de chaux, et elle arrive dans la ville par des tuyaux de bois.

Nos expériences faites, nous voulûmes éclairer les habitans de Gaildorff sur le choix qu'ils devoient faire de l'eau destinée à leur boisson, à la cuisson de leurs alimens et aux divers usages économiques : mais quel fut notre étonnement ! L'expérience, au défaut de nos réactifs, leur avoit appris à apprécier avec assez de justesse la qualité de ces eaux.

Ils prennent l'eau du Kocher pour cuire les légumes ; ils la regardent comme plus propre que les autres à la fabrication de la bière : ils boivent cependant les eaux des deux puits, non parce qu'ils les jugent meilleurs que celles du Kocher, mais parce qu'ils les trouvent plus claires et plus limpides, et qu'il est naturel à l'homme de faire cas du beau et de mépriser l'utile. Enfin, ils laissent l'eau de la fontaine entourée d'un bassin pour les animaux qui vont s'y abreuver.

Il nous restoit, pour prouver, sinon rigou-

reusement , au moins très-heureusement , la justesse de nos observations et des résultats de nos expériences , d'avoir à vous annoncer que les militaires cantonnés à Gaildorff y jouissent d'une brillante santé. M. Malvigne , chirurgien-major , attaché à la deuxième division , nous a dit que les soldats ne s'étoient jamais si bien portés que depuis qu'ils étoient dans ce cantonnement : il nous a dit aussi qu'il y avoit guéri , avec la plus grande facilité , tous ceux qui étoient arrivés dans cette ville avec la gale ou d'autres maladies.

En conséquence , M. l'ordonnateur peut être tranquille sur la santé des militaires cantonnés à Gaildorff. L'air y est sain , sans être trop sec , ni trop humide ; les légumes y sont bons et très-abondans ; les bestiaux , nourris dans de gras pâturages , ou avec d'excellens fourrages , donnent une viande très-savoureuse. Si ces militaires ne choisissent pas toujours la meilleure eau pour étancher leur soif , nous pouvons vous assurer au moins qu'ils ne font pas d'excès avec cette boisson , et que d'ailleurs ils font souvent usage des véritables correctifs de ces eaux , c'est-à-dire , du vin qui y est léger , et de la bière qui y est passable.

Nous croyons surtout avoir dissipé les craintes relativement à la mine de Gaildorff

et aux vitriols qu'on y fait. La mine, dans les entrailles de la terre, ne communique rien aux eaux du pays, n'exhale aucunes émanations dangereuses : les vitriols ne sont pas plus nuisibles pour les pays où on les fabrique, que pour les villes où on les tient en magasin. Mais, me direz-vous, car votre sagacité ne laisse rien échapper, comment accorder cette salubrité du pays avec le goître, qui y est si commun ? Je ne me flatte pas de lever complètement cette difficulté, qui est plus particulièrement du ressort de la médecine ; seulement j'observe, 1° qu'à Gaidorff on préfère pour boisson l'eau des puits à celle de la rivière ; 2° que cette eau, quoique non sensiblement malfaisante, doit être regardée comme une eau crue, une eau morte, et qui, par conséquent, n'est pas exempte de reproches ; 3° que les femmes en boivent plus que les hommes, puisqu'elles en font à-peu-près leur unique boisson, et qu'elles la boivent sans la faire bouillir, sans la corriger avec le thé, le café, comme on le fait en Flandre, à la Chine et ailleurs ; 4° que cette eau peut, à la longue, influencer sur leur constitution ; qu'elle a pu, peut-être, après une suite de générations, les disposer à cet engorgement connu sous le nom de *goître* ; les femmes ayant

d'ailleurs con r a t é , dès l'enfance, l'habitude de porter des fardeaux sur la tête ; et ce qui ajoute a la vraisemblance de cette opinion , c'est que les femmes riches , qui ne portent point de fardeaux sur leur tête , qui boivent leur eau vivifiée par un peu de vin , sont rarement attaquées de goître, etc.

---

---

## E X T R A I T

*D'une lettre de M. GEHLEN de Berlin à M. VOGEL, 1° sur les acides formique et pyro-tartareux; 2° sur le soufre carburé; 3° sur le klebschiefer, ou ménilite de Menil-Montant.*

---

**J**E n'ai pu, dit M. Gehlen, adopter l'opinion de MM. Fourcroy et Vauquelin, que l'acide formique soit analogue à l'acide acétique. Quand on distille au *bain - marie* le suc exprimé des fourmis, on obtient un liquide blanc qui ne peut pas contenir de l'acide malique. Cet acide distillé, combiné avec les bases, et ensuite dégagé par l'acide sulfurique, ou par tout autre moyen, ne ressemble pas à l'acide acétique. Lowitz n'a pas pu le faire cristalliser sous les conditions les plus favorables. A une pesanteur spécifique égale à celle de l'acide acétique il demande une beaucoup plus grande quantité de bases pour

sa saturation ; il forme avec elles des sels qui jouissent de propriétés particulières ; avec le cuivre, par exemple, *un sel bleu en cubes*, qui se fond dans son eau de cristallisation ; avec l'alcool, il forme un éther tout différent ; enfin il déplace l'acide acétique de toutes ses combinaisons salines.

Il en est de même de l'acide pyro-tartareux que MM. Fourcroy et Vauquelin prétendent aussi être de l'acide acétique. La liqueur acide, obtenue de la distillation sèche de la crème de tartre, exposée à une évaporation lente, laisse beaucoup de cristaux brunâtres pour résidu, qui ne peuvent pas être de l'acide acétique, et qui ne sont pas non plus de l'acide tartareux, comme mes expériences et celles de M. Rose l'ont prouvé.

M. Lampadius a trouvé lui-même, il y a quelques années, que le soi-disant soufre carburé ne contenoit pas de carbone. Voyez ses Mémoires, sur cet objet, dans mon Journal, tome II et tome IV ; vous y verrez aussi que la combinaison du soufre hydrogéné n'est pas ce que l'on a pensé jusqu'ici.

M. Klaproth vient de faire une nouvelle analyse du klebschiefer de Ménil-Montant (Quartz résinite commun, ménilite). Les résultats sont différens de ceux qu'il a donnés

daus sa précédente analyse; ils différent encore plus de ceux obtenus par M. Lampadius.

|                        |               |              |
|------------------------|---------------|--------------|
| M. Klaporth y trouve : | Silice.....   | 62.50        |
|                        | Magnésie...   | 8            |
|                        | Oxide de fer. | 4            |
|                        | Charbon...    | 0.75         |
|                        | Alumine...    | 0.75         |
|                        | Chaux.....    | 0.25         |
|                        | Eau.....      | 22           |
|                        | Total.....    | <u>98.25</u> |

Distillé à l'appareil pneumatique, on obtint un liquide qui avoit une odeur bitumineuse, et qui contenoit une trace d'ammoniaque. Il passa aussi huit pouces cubiques de gaz qui consistoit en acide carbonique, et en gaz hydrogène carboné provenant d'une partie de carbone décomposé. Les acides décomposent ce fossile, sans effervescence et sans perte de poids, quoique M. Lampadius ait prétendu y avoir trouvé 0.27 d'acide carbonique.

NOTICES

## N O T E

*Sur un Chalumeau hydrostatique ;*

Communiquée par M. CORRÉA.

M. ROBERT HARE avoit publié, il y a quelques années, un mémoire sur un chalumeau hydrostatique, dont la flamme étoit produite par un mélange de gaz oxigène et hydrogène, que sa machine fournissoit sans interruption, et à la volonté des chimistes qui en faisoient usage. M. Adet a fait connoître cet instrument dans le XLV<sup>e</sup> volume des Annales de Chimie, page 113.

Dans le VI<sup>e</sup> volume, partie I<sup>re</sup>, page 99, des Mémoires de la Société de Philadelphie, qui vient d'arriver en Europe, on trouve un mémoire du même auteur, pour adapter à la cuve pneumatique son chalumeau hydrostatique, et pour prévenir le désagrément de vider et remettre de l'eau dans la cuve, lorsque les expériences en font trop hausser ou diminuer le niveau. A cette occasion, il rend compte des expériences qu'il a faites avec son

*Tome LX.*

F.

chalumeau, en présence de trois autres chimistes américains, sur le platine et la strontiane. Des globules de platine de plus d'une ligne de diamètre ont été rapidement et complètement volatilisés. Cela est arrivé également avec le platine naturel comme avec le précipité orangé de la solution nitro-muriatique par le muriate d'ammoniaque.

La strontiane pure obtenue du carbonate de strontiane reçu d'Ecosse, exposée à l'action de ce chalumeau sur le charbon, s'est fondue en une substance noire semi-vitreuse, d'une forme semi-globulaire.

---

---

## N O T I C E

### *Sur l'eau distillée du Borrigo officinalis;*

Par Philippe-Antoine STEINACHER, membre de la  
Société de Pharmacie de Paris.

---

JUSQU'A présent on ne connoît à l'eau de bourrache que la propriété de déposer des filets muqueux, après quelque temps de conservation. Celle que j'ai fait distiller, le 7 juin 1806, m'a offert des propriétés remarquables. La bourrache étoit très-fraîche, succulente, et venoit d'être coupée. Après l'avoir incisée très-finement, on l'a mise dans la cucurbite d'un alambic étamé: on a versé dessus deux parties d'eau distillée qui l'ont baignée convenablement: on a adapté le chapiteau et un récipient, qui avoient été parfaitement rincés avec de l'eau distillée pure; et on a tout de suite établi la distillation, à l'aide d'une chaleur assez douce, pour qu'il se passât un intervalle de 20 à 30 secondes, entre la chute de chaque goutte. On a retiré  $\frac{1}{4}$  seulement d'eau

limpide, incolore, qui avoit une odeur et une saveur de bourrache très-fortes, avec une autre odeur analogue à celle des fruits du *cucumis sativa*.

Cette eau n'a point rougi le papier coloré avec le tournesol, ni verdi le papier teint avec l'infusion des roses rouges; mais elle a rougi sensiblement la teinture aqueuse de tournesol, qui avoit été affoiblie avec de l'eau distillée, au point de paroître d'un bleu pur.

Elle a troublé sur-le-champ l'eau de chaux.

Quelques gouttes d'acide sulfurique pur rectifié, distillé presque à siccité, et étendu d'eau distillée, y ont produit, au bout de quelques minutes, un dégagement de bulles très-fines, sans développer d'odeurs nitreuse, muriatique ou acéteuse, et sans en troubler la transparence.

Elle a blanchi sur-le-champ les dissolutions aqueuses d'oxalate ammoniacal, de muriatëbarytique, de nitrate de plomb, et de sulfate d'argent (1).

---

(1) La décomposition du sulfate d'argent a lieu par l'action du sulfate de chaux. Voici une expérience qui le prouve directement : J'ai pris de l'eau de chaux bien limpide, j'y ai ajouté quelques guttules d'acide sulfurique pur; la dissolution a resté claire, elle possédoit un excès d'acide; j'y ai

Le muriate mercuriel oxigéné, purifié par une sublimation lente, y a produit un précipité blanc abondant. Au bout d'une demi-heure, j'ai ajouté de l'eau de chaux en excès, qui a augmenté le volume du dépôt et ne l'a point jauni, même au bout de vingt-quatre heures; ce qu'elle auroit fait inmanquablement, si le muriate oxigéné de mercure n'avoit pas été converti en muriate au *minimum*.

Enfin, l'ayant mêlée avec du sulfate acide liquide de mercure, provenant de la dissolution du sulfate jaune dans l'acide sulfurique, la potasse caustique, purifiée par l'alcool, en a séparé, au bout d'un quart-d'heure, des flocons de couleur opaline; tandis que le

---

ajouté un peu de mon sulfate acide d'argent, qui a tout de suite formé des flocons. Après les avoir lavés, ils n'ont pas été dissous par l'acide muriatique. Ce fait prouve que l'oxide d'argent jouit d'une très-grande force de cohésion, et me rend très-circonspect dans le jugement à porter sur les expériences qui décident la présence de l'acide muriatique dans des fluides délicats, par le seul phénomène de la précipitation, au moyen d'une dissolution d'argent quelconque, et sans qu'on ait examiné les autres circonstances qui peuvent mettre en jeu l'insolubilité de l'oxide d'argent.

même alcali, ajouté au même sulfate de mercure, sans eau de bourrache, y formoit tout de suite des flocons jaunes (1).

D'où il résulte que mon eau de bourrache distillée avec tant de soin, et à l'aide d'une chaleur si douce, contenoit :

De l'acide carbonique,  
Du sulfate de chaux,  
Et un principe desoxidant.

J'observe que plusieurs bourraches récoltées dans d'autres terrains et moins fraîches, ne m'ont pas offert les mêmes phénomènes dans un degré aussi intense. Quant à ce principe desoxidant, dont l'effet est sensible sur les dissolutions mercurielles, je l'ai trouvé dans plusieurs autres eaux distillées, et spécialement dans les eaux du *Potentilla anserina* et du *Lactuca virosa*. L'eau de cette dernière plante contient, de plus, en dissolution, une huile volatile fétide, qu'on rend

---

(1) D'après le système chimique de M. Fourcroy, le sulfate de mercure, avec excès d'oxide, est précipité en gris par les alcalis; mais ce ne peut être qu'une faute typographique; notre illustre professeur ayant prouvé auparavant que cette propriété appartenoit au sulfate de mercure neutre qu'il avoit découvert.

visible, en y ajoutant un peu d'alcool rectifié à 37 degrés. Il n'est donc pas étonnant que ces eaux distillées puissent jouer un rôle dans des opérations relatives à l'art de la teinture (1); elles doivent aussi être utiles dans quelques maladies sthéniques.

---

(1) En consultant les anecdotes que M. Déyeux a publiées, sur les eaux distillées, dans le n<sup>o</sup> 168 de ces Annales, on verra qu'on a reconnu à l'eau distillée d'argentine une action très-prononcée sur la soie qui sert à faire la gaze.

---

---

## E X T R A I T

*Du Programme de la Société Batave  
des Sciences , à Harlem , pour  
l'année 1806.*

---

LA Société des Sciences a tenu sa cinquante-quatrième assemblée anniversaire le 24 mai. Le président directeur J. Teding van Berkhout l'a ouvert par un rapport des mémoires que la Société a reçus depuis sa dernière séance anniversaire. Il résulte de ce rapport , à l'égard des questions dont le terme du concours étoit passé :

I. Qu'on avoit reçu sur la question : — « Jus-  
» qu'à quel point connoît-on, après les derniers  
» progrès que l'on a faits dans la physiologie  
» des plantes, de quelle manière les divers  
» engrais pour différens terroirs favorisent  
» la végétation des plantes, et quelles in-  
» dications peut-on déduire des connois-  
» sances acquises sur ce sujet , pour le choix  
» des engrais et la fertilisation des terroirs in-  
» cultes et arides? » — Un mémoire, en fran-

çais, ayant pour titre : « *Essai sur la culture des terrains sablonneux*. On l'a jugé nullement satisfaisant au but de la question, et on a décrété de répéter la question pour y répondre avant le premier novembre 1807.

II. Qu'on avoit reçu sur la question : « Qu'est-  
 » ce que les dernières observations ont ap-  
 » pris sur l'influence de l'oxigène de l'air  
 » atmosphérique, soit combiné ou non avec  
 » l'action de la lumière, sur le changement  
 » des couleurs ; et quels avantages peut-on  
 » en tirer ? » par laquelle la Société a désiré qu'on fasse voir, succinctement et avec précision, ce qui est bien prouvé par des observations ou par des expériences, afin que l'état actuel de la science par rapport à ce sujet soit plus facile à saisir, et que l'on puisse en retirer plus de profit, soit dans les trafics, ou dans d'autres branches d'économie ?

—Une réponse, en hollandais, ayant pour devise : *Als ik voor dit mijn werk* enz. L'auteur ayant déclaré le désir de perfectionner son mémoire, on a décrété de répéter la question pour y répondre avant le 11 novembre 1807 ; afin de lui en donner occasion, et à d'autres de concourir.

III. Qu'on avoit reçu sur la question : —

« Que sait-on actuellement du cours ou du  
 » mouvement de la sève dans les arbres et dans  
 » les plantes ? — De quelle manière pourroit-  
 » on acquérir une connoissance plus com-  
 » plète de ce qu'il y a encore d'obscur et  
 » de douteux dans ce sujet, — et peut-on dé-  
 » duire, de ce qui est bien constaté par des  
 » expériences décisives à cet égard, des in-  
 » dications utiles pour la culture des arbres  
 » et des plantes ? » — Une réponse, en hollan-  
 dais, ayant pour devise : *Absque labore nihil*.  
 Il a paru ne mériter aucune attention. On a  
 décrété de répéter la question pour un temps  
 illimité.

IV. Qu'on avoit reçu sur la question : —  
 Comme l'expérience a fait voir de temps en  
 temps que l'eau de pluie, découlant par des  
 gouttières de plomb, ou rassemblée dans des  
 bassins de plomb, en est chargée de telle  
 manière, qu'elle devient par là très-mal-saine,  
 et qu'elle cause même quelquefois des ma-  
 ladies fatales; et comme les alimens et les  
 boissons chargés de plomb par différentes  
 autres voies, deviennent dangereuses en dif-  
 férens degrés pour la santé : la Société desire  
 de voir « une dissertation claire et succincte,  
 » mais néanmoins complète sur ce sujet, afin

» qu'on fasse par là mieux connoître les  
 » moyens d'éviter les dangers de l'empoison-  
 » nement par le plomb , et qu'on y donne  
 » plus d'attention. La Société desire particu-  
 » lièrement, 1°. qu'on fasse voir, par des ex-  
 » périences et par des observations, quels sont  
 » les cas dans lesquels le plomb empoisonne  
 » l'eau : — si le plomb en plaques, fabriqué  
 » de l'une ou de l'autre manière, y est moins  
 » sujet; — si la céruse, dont on se sert pour  
 » peindre le bois, qui couvre les gouttières  
 » de plomb, y contribue aussi en quelque  
 » sorte : — et quels sont de plus les moyens  
 » les plus sûrs de prévenir l'empoisonnement  
 » de l'eau par le plomb, lorsqu'on s'en sert  
 » pour les gouttières. 2°. Qu'on fasse voir s'il y  
 » a des raisons suffisantes pour présumer,  
 » comme on a fait il y a quelques années, que  
 » l'émail de plomb de quelques pots et pla-  
 » tines empoisonne les alimens, et qu'est-ce  
 » qu'on doit observer dans ce cas, pour en  
 » prévenir tous les dangers? — Une réponse,  
 en hollandais, ayant pour devise : *Quod potes,*  
*id tenta.* — On l'a jugé très-peu satisfaisante,  
 et on a décrété de répéter la question, pour  
 y répondre avant le 1<sup>er</sup> novembre 1807.

XI. Les deux questions : — « A. Quelle est

» la lumière répandue sur les manières, dont  
 » les plantes acquièrent leur nourriture, après  
 » les découvertes concernant la décomposi-  
 » tion de l'eau et de l'air atmosphérique ; —  
 » et que peut-on déduire de ce qu'on en a  
 » appris, pour améliorer la culture des végé-  
 » taux utiles ?

»—B. Qu'est-ce que l'expérience a suffisam-  
 » ment prouvé concernant la purification de  
 » l'eau corrompue, et d'autres substances  
 » impures, au moyen du charbon de bois : —  
 » jusqu'à quel point peut-on expliquer, par  
 » des principes de chimie, la manière dont  
 » elle se fait : — et quels avantages ultérieurs  
 » peut on en tirer ? » — dont le terme du  
 concours étoit fini le 1<sup>er</sup> novembre dernier,  
 étant restée sans réponse. On a décrété de les  
 répéter, pour y répondre avant le 1<sup>er</sup> no-  
 vembre 1807.

La Société a décrété de proposer pour cette  
 année les questions suivantes, dont le terme  
 du concours est fixé au 1<sup>er</sup> novembre 1807.

« I. Quelle est la différence réelle des pro-  
 » priétés et des principes ou parties consti-  
 » tuantes du sucre tiré de la canne de sucre,  
 » et le principe sacro-muqueux de quelques  
 » arbres et plantes. Celui-ci contient-il du vrai

» sucre, ou peut-il être converti en sucre ?  
 » II. Quelle est la cause de la phosphores-  
 » cence de l'eau de mer ? Ce phénomène  
 » dépend-il de la présence d'animalcules  
 » vivans ? — quels sont, dans ce cas, ces ani-  
 » malcules dans l'eau de mer, et peuvent-ils  
 » communiquer à l'atmosphère des proprié-  
 » tés nuisibles à l'homme ? »

On desire de voir démontré ce qui en est, par de nouvelles observations ; et surtout qu'on examine jusqu'à quel point la phosphorescence de l'eau de mer, qui paroît être très-remarquable sur les côtes de quelques parties de ces pays-ci, est en relation avec les maladies régnantes dans les saisons moins salubres.

III. Pour éviter l'incertitude, qui a lieu dans le choix de différentes espèces de vinaigre pour divers usages, comme pour la nourriture, pour remède antiseptique, pour différens usages dans les fabriques, etc., et pour pouvoir perfectionner, suivant des principes fondés, les trafics de vinaigre, on demande :  
 « (1) Quelles sont les propriétés et principes  
 » différens des diverses espèces de vinaigre  
 » en usage chez nous, soit fait ici ou apporté  
 » d'ailleurs, et de quelle manière peut-on dé-

» terminer facilement la force relative de dif-  
 » férentes espèces de vinaigre, sans y em-  
 » ployer des appareils chimiques considéra-  
 » bles. (2) Quelles espèces de vinaigre doi-  
 » vent être considérées suivant des épreuves  
 » chimiques les plus convenables pour les dif-  
 » férens usages qu'on en fait ; et quelles sont  
 » les conséquences de cette théorie, qui peu-  
 » vent servir au perfectionnement des trafics  
 » de vinaigre ?

« IV. Quelle est apparemment l'origine  
 » du *sperma ceti*, ainsi nommé ? Peut-on sé-  
 » parer cette substance de l'huile de baleine,  
 » ou en effectuer la production dans celle-ci :  
 » et cette production pourra-t-elle être avan-  
 » tageuse ?

» VII. Quelles sont les maladies auxquelles  
 » les arbres fruitiers qui sont familiers chez  
 » nous, sont le plus sujets. — De quelles causes  
 » prennent-elles leur origine, — et quels sont  
 » les moyens les plus efficaces pour les préve-  
 » nir, ou les remèdes les plus propres à les  
 » guérir ? »

La Société a proposé, dans les années précédentes, les questions suivantes, dont le terme du concours est fixé au premier novembre 1806.

« I. Jusqu'à quel point peut-on, après les  
» observations météorologiques faites dans les  
» Pays - Bas , composer la Physique des  
» Vents pour ces pays-ci : — quels sont ici  
» les vents les plus dominans : — de quelle  
» manière se succèdent-ils ordinairement ,  
» ou le plus souvent : — par quelles circons-  
» tances précédentes peut-on prévoir , avec  
» plus ou moins de fondement, en certains  
» cas , dans ces pays-ci, les changemens des  
» vents ; — et quelle influence ont-ils ordi-  
» nairement sur les changemens de temps? »

II. On desire : — « Un mémoire contenant  
» les faits principaux que la colonne élec-  
» trique de Volta , et les expériences faites  
» à l'égard de ses effets , ont fait voir jus-  
» qu'ici? La Société répète qu'elle desire  
» qu'on distingue bien dans ce mémoire ce  
» que les expériences ont effectivement dé-  
» montré à l'égard de l'action de cette colonne  
» de ce qui doit être regardé comme hypo-  
» thétique. En attendant seulement les faits  
» principaux exposés dans un mémoire clair  
» et court , elle verra avec plaisir qu'on ne  
» fasse pas mention , si ce n'est en peu de  
» mots, des expériences ou observations peu  
» intéressantes , qu'on a communiquées à cet

» égard ; elle attend qu'on citera avec pré-  
 » cision les écrits dont on se servira pour  
 » la composition.

» III. Que sait-on actuellement des causes  
 » de la corruption de l'eau stagnante, et peut-  
 » on déduire de ce qui en est connu, ou  
 » de ce qui peut en être démontré par des  
 » expériences décisives, quels sont les moyens  
 » les plus efficaces et non nuisibles pour pré-  
 » venir la corruption de l'eau stagnante ?

» IV. Quelle lumière la nouvelle chimie  
 » a-t-elle répandue sur la physiologie du corps  
 » humain ?

» V. Jusqu'à quel point la lumière que  
 » la nouvelle chimie a répandue sur la phy-  
 » siologie du corps humain, a-t-elle servi  
 » à faire mieux connoître qu'auparavant la  
 » nature et les causes de certaines maladies:  
 » et quelles conséquences utiles, et plus ou  
 » moins constatées par l'expérience, peut-  
 » on en déduire pour la pratique de la mé-  
 » decine ?

» VI. Jusqu'à quel point la nouvelle chi-  
 » mie a-t-elle servi à fournir des notions pré-  
 » cises sur l'action de quelques remèdes in-  
 » térieurs ou extérieurs, usités depuis long-  
 » temps ou nouvellement recommandés ; et  
 » quels

» quels avantages peut donner une connois-  
 » sance plus exacte à cet égard, dans le trai-  
 » tement de certaines maladies»? On pourra  
 voir le but de ces trois questions amplement  
 détaillé dans le Programme de 1803 et 1804,  
 qu'on trouvera aussi dans le Magasin Ency-  
 clopédique et dans l'Esprit des Journaux de  
 ces années.

« VII. Jusqu'à quel point la chimie a-t-elle  
 » fait connoître les principes ou parties cons-  
 » tituantes tant éloignées que prochaines des  
 » plantes, surtout de celles qui servent à la  
 » nourriture: — et jusqu'à quel point peut-  
 » on déduire de ce qu'on en sait, ou qu'on en  
 » pourra découvrir par des expériences, com-  
 » biné avec la physiologie du corps humain,  
 » quelles plantes sont les plus convenables  
 » pour le corps humain dans l'état de santé  
 » et dans quelques maladies.

» VIII. Peut-on, de ce qu'on connoît des  
 » principes des alimens des animaux, expli-  
 » quer suffisamment l'origine des principes  
 » ou parties constituantes éloignées du corps  
 » humain, comme sont spécialement: terre  
 » calcaire, soude, phosphore, fer, etc.?—  
 » Sinon, sont-ils portés d'ailleurs dans le  
 » corps animal, ou y a-t-il des expériences

» et des observations, suivant lesquelles on  
 » peut supposer qu'au moins quelques-uns  
 » de ces principes, quoiqu'on ne les puisse  
 » composer ni analyser par des moyens chi-  
 » miques, sont produits par une action propre  
 » des organes vivans? »

En cas qu'on adopte la dernière opinion dans la réponse, il suffira de prouver évidemment la production d'un de ces principes susdits.

« IX. Quels sont les insectes qui sont les  
 » plus nuisibles aux arbres fruitiers dans ces  
 » pays-ci? — que sait-on de leur économie,  
 » de leur métamorphose, de leur génération  
 » et des circonstances qui favorisent leur  
 » multiplication ou s'y opposent? — quels  
 » moyens peut-on déduire de l'un et de l'autre  
 » comme les plus convenables pour les di-  
 » minuer, et quels moyens connoît-on, par  
 » des expériences, pour en garantir les arbres  
 » susdits? »

On desire qu'on donne, en répondant à cette question, l'histoire naturelle de ces insectes brièvement conçue et éclaircie par des dessins exacts.

« X. Quest-ce que l'expérience a démontré  
 » suffisamment concernant l'accélération de

» la germination des semences que Hum-  
» holdt a essayée le premier , en les arrosant  
» de l'acide muriatique oxigéné , comme  
» aussi concernant d'autres moyens qu'on a  
» employés, hormis les engrais communs et  
» la chaleur, pour accélérer la végétation des  
» plantes en général, et la germination des  
» plantes en particulier? — jusqu'à quel point  
» peut-on expliquer, par la physiologie des  
» plantes, de quelle manière ces moyens  
» agissent? — quel secours nous donne ce  
» que nous en connoissons, pour des re-  
» cherches ultérieures, soit des moyens déjà  
» employés, ou d'autres? — et quelle utilité  
» peut-on tirer de ce que l'expérience en  
» a déjà fait voir et confirmé pour la cul-  
» ture des végétaux utiles? »

La Société répète quelle a décrété, dans la séance anniversaire de 1798, de délibérer, dans chaque séance anniversaire, si, parmi les écrits qu'on lui a communiqués depuis la dernière séance (et qui ne sont pas des reponses sur des questions proposées), il s'en trouve l'un ou l'autre, concernant quelque branche de la physique ou de l'histoire naturelle, qui mérite une gratification particulière, et qu'elle adjugera à cet écrit, ou, s'il

y en a plusieurs, à celui qu'elle jugera le plus intéressant, une médaille d'argent, frappée au coin ordinaire de la Société, et de plus une gratification de dix ducats.

La Société verra avec plaisir que les auteurs abrègent leurs mémoires, autant qu'il leur sera possible, en retranchant tout ce qui n'appartient pas essentiellement à la question. Elle desire que tout ce qu'on lui offre soit écrit clairement et succinctement, et qu'on distingue bien ce qui est effectivement démontré de ce qui doit être regardé comme hypothétique.

Tous les membres ont la liberté de concourir, à condition que leurs mémoires, comme aussi les billets qui renferment la devise, soient marqués de la lettre L.

Les réponses peuvent être faites en hollandais, français, latin ou allemand, mais seulement en caractères italiques; elles doivent être accompagnées d'un billet cacheté, qui contienne le nom et l'adresse de l'auteur, et envoyées à M. *Van Marum*, secrétaire de la Société.

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la Société, aura le mieux répondu à chacune des questions mentionnées ci-dessus,

est une médaille d'or frappée au coin ordinaire de la Société, au bord de laquelle seront marqués le nom de l'auteur, et l'année où il reçut le prix, ou trente ducats au choix de la personne à qui la médaille d'or aura été décernée. Il ne sera pas permis cependant, à ceux qui auront remporté le prix ou un accessit, de faire imprimer leurs dissertations, soit en entier ou en partie, soit à part ou dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu expressément l'aveu de la Société.

---

---

PHYSIQUE MÉCANIQUE, par E. G. FISCHER, professeur de physique, de mathématiques et de chimie à Berlin, membre de l'académie de cette ville ; traduite de l'allemand, avec des notes de M. BIOT, professeur à Paris, membre de l'Institut national de France : 1 vol. in-8°, avec 8 planches. Chez Bernard, libraire de l'École impériale polytechnique, éditeur des Annales de Chimie, et libraire de l'École impériale des Ponts et Chaussées, quai des Augustins, n. 25. Prix, pour Paris, 6 fr.

---

**M.** FISCHER, l'un des géomètres les plus célèbres de l'Allemagne, et les plus versés dans toutes les sciences naturelles, a eu pour but, en composant ces élémens, de donner une meilleure direction à l'étude de la physique, et de répandre parmi ses compatriotes cet esprit d'analyse qui mène infailliblement aux grandes découvertes ; aussi son ouvrage, exécuté sur un plan entièrement neuf, et dans lequel règne beaucoup de clarté, de

précision et de méthode, a-t-il eu tout le succès qu'il mérite. M. Biot, en publiant la traduction de ce livre précieux, procure aux physiciens français l'avantage de connoître l'état de la science chez les nations étrangères; et les notes intéressantes que ce jeune savant y a jointes, donnant plus de développement à diverses théories délicates, ou portant sur les progrès même de la physique, doivent nécessairement intéresser les professeurs de toutes les écoles de l'empire, auxquels est confié l'enseignement de cette branche des connoissances positives.

Ce *Traité élémentaire*, ainsi que celui de M. Haüy, forment ensemble les meilleurs ouvrages classiques en ce genre, et le corps de doctrine le plus complet qui ait encore paru sur cet objet : l'on doit donc espérer qu'ils contribueront à augmenter parmi nous le goût de la physique, et à faire bientôt briller cette science du même éclat que les autres. Si jusqu'à présent l'on n'avoit pu fixer d'une manière exacte les lois des phénomènes, et déterminer, par des méthodes rigoureuses, les vrais rapports qui existent entre eux, c'est sans doute parce que l'on avoit fait de la physique une science isolée, une science d'expériences plutôt

que de recherches; mais aujourd'hui qu'on applique si heureusement les mathématiques à la physique et à la chimie, et qu'on reconnoît la nécessité de ne plus les en séparer, le domaine des connoissances ne peut manquer de s'accroître rapidement.

Quoique le *Traité* que nous annonçons soit composé dans cet esprit, il est cependant à la portée des personnes les moins exercées au calcul et à la géométrie, et il a de plus ce double avantage d'offrir à l'élève un exposé rapide des théories et des expériences qu'il lui importe de connoître, et d'indiquer aux professeurs les meilleures sources où il peut puiser des renseignemens précis sur toutes les parties de la physique. Afin de motiver notre opinion aux yeux du public, nous donnons une analyse succincte de cet ouvrage.

Dans *l'introduction*, l'auteur expose le but particulier de la *physique mécanique*, c'est-à-dire, de la science qui a pour objet l'examen des phénomènes du repos et du mouvement qui s'observent dans les corps inorganiques. Sous ce point de vue, il étoit indispensable de donner une idée des lois générales de l'équilibre et du mouvement; c'est pour cette raison qu'après être entré dans des

considérations générales sur les propriétés qui appartiennent à tous les corps , telles que leur volume , leur divisibilité géométrique et physique , et qu'après avoir parlé de leur état d'aggrégation , etc. , l'auteur donne une connoissance des premiers fondemens de la statique , des lois du mouvement uniformément accéléré , des propriétés du pendule , des mouvemens de vibration , et du son qui en est souvent le résultat. De là il passe aux notions particulières de la chaleur , il en considère la force de dilatation ; il explique la construction du thermomètre , du pyromètre , etc. M. Biot indique dans une note le moyen qu'il a employé lui-même pour mesurer les hautes températures , et donne une table des dilatations du verre , des métaux solides et de quelques substances liquides , d'après les expériences de M. Sméathon. Voilà à-peu-près ce qui compose les *trois premières sections*.

La *quatrième section* comprend les corps liquides , tels que l'eau , l'alcool , l'éther , etc. , et quelques-unes de leurs propriétés chimiques. On y trouve l'exposition de la méthode de Klaproth , pour déterminer avec exactitude , et à l'aide des balances ordi-

naires , le poids spécifique de différentes matières insolubles ou solubles dans l'eau : on y trouve en outre une table des pesanteurs spécifiques d'un assez grand nombre de substances ; les premiers principes de l'équilibre des liquides pesans ; l'usage de la balance hydrostatique et des aréomètres. Ce qui a rapport à l'adhésion et à la cohésion restoit incomplet ; mais M. Biot a ajouté un précis des nouvelles recherches de M. Laplace , qui ont mis en évidence les véritables causes des phénomènes capillaires. Cette section est terminée par un chapitre ayant pour objet les premiers principes de l'hydraulique.

Dans les *cinquième* et *sixième* sections , l'auteur traite des fluides élastiques en général , et de l'air atmosphérique en particulier : il fait connoître comment l'équilibre hygrométrique s'établit entre différentes substances qui ont de l'affinité pour l'eau. Cette doctrine est complétée par une addition importante du traducteur , concernant les expériences que Volta et Dalton ont faites pour constater que le *maximum* de vapeur élastique , qui peut s'élever dans un espace donné , dépend seulement de la température , et demeure invariable lorsque cette température

reste la même, soit que cet espace soit vide, ou rempli d'air d'une densité quelconque. Viennent ensuite la description et l'usage du baromètre et de la machine pneumatique ; l'exposition des différentes méthodes que les physiciens ont employées ou proposées pour mesurer les hauteurs par le baromètre ; celle des principes qui dérivent des expériences faites par Dalton et Gay-Lussac, pour évaluer l'influence que la chaleur a sur les propriétés mécaniques des fluides élastiques , etc.

L'auteur passe de là à l'électricité : il décrit d'abord les machines à l'aide desquelles on développe ce phénomène, et il fait connaître quelles sont les substances qui sont ou ne sont pas conductrices de l'électricité. Il présente ensuite les hypothèses établies par Franklin et Symmer , pour expliquer les phénomènes électriques ; et M. Biot fait concevoir l'usage de la balance électrique, imaginée par feu M. Coulomb, pour mesurer la force répulsive de l'électricité. L'auteur considère aussi tout ce qui a rapport à la distance explosive , à la sphère d'activité et à l'électricité accumulée ; puis il décrit l'électrophore et le condensateur de Volta, et il donne quelques notions du galvanisme , qui sont complétées

par le traducteur , et enrichies de ses propres découvertes.

Enfin, la *septième* section est consacrée à l'exposition des propriétés du magnétisme , et la *huitième* section traite de la lumière. Cette dernière partie de l'ouvrage peut être considérée comme un traité élémentaire d'optique , dans lequel les jeunes constructeurs d'instrumens de physique trouveront les notions les plus exactes d'une partie de leur art.

---

---

*Annnonce de la troisième édition de la Philosophie Chimique de FOURCROY ;*

Par M. D A R C E T.

---

C'EST à l'époque où la chimie étendoit les bornes qui sembloient lui avoir été prescrites, s'enrichissoit d'un grand nombre de découvertes, lorsqu'elle changeoit sa marche et perfectionnoit sa méthode, que M. Fourcroy, qui avoit contribué à donner cette grande impulsion à la science, sentit la nécessité d'en coordonner les principaux faits, et d'établir une doctrine complète, dans laquelle les vérités capitales furent liées entre elles par des rapports généraux. Ce fut pour arriver à ce but important, qu'il publia la *Philosophie chimique*.

La première édition de cet ouvrage fut bientôt épuisée; l'opinion publique l'avoit placé avec justice au rang des meilleurs élémens de chimie.

La seconde édition, qui suivit de près la première, ne présenta que peu de changemens; les orages de la révolution fermoient les académies; les communications étant interrompues, retardoient la connoissance des faits découverts, et l'étude de la chimie ne se soutenoit plus que par le zèle des professeurs, qui, dans les temps malheureux, ne cessèrent d'ea

développer les vérités , et d'en appliquer avec succès les opérations aux besoins de l'État. (1).

La *Philosophie chimique*, telle qu'elle parut en 1795, concourut également à répandre les principes de la science, et à faciliter les découvertes qui se sont multipliées dans ces dernières années. Cet ouvrage, si intéressant, fut bientôt adopté par tous les professeurs, mis entre les mains de tous les élèves, traduit dans toutes les langues, et fut regardé partout comme le guide le plus sûr pour le chimiste déjà engagé dans la carrière. Aucun ouvrage n'offre en effet un plan aussi parfait que celui de la *Philosophie chimique*. C'est un cadre où viennent se ranger les découvertes ; l'élève peut y intercaler sans peine les faits qui se présentent à lui, et même les expliquer, au moyen des principes généraux qu'il y trouve rassemblés. Ces principes sont autant de jalons qui marquent la route qu'il a suivie, et lui rappellent les observations qu'il a pu faire.

Dans les deux premières éditions, M. Fourcroy

(1) On se souviendra toujours que ce fût alors que l'on dû aux chimistes la fabrication en grand de la soude, du savon, du salpêtre, de la poudre, des armes, etc., etc., et surtout la création de l'École Normale et de l'École Polytechnique, qui propagèrent depuis, avec tant d'éclat, les sciences réfugiées dans leur sein. Ces écoles, créées à cette époque désastreuse, ont formé un grand nombre de professeurs distingués, ont placé, dans les différentes branches du service public, des élèves instruits, et ont enfin donné l'impulsion que les sciences exactes ont prise dans les derniers temps.

avoit supposé dans l'élève la connoissance des notions générales de la chimie, et le conduisoit de là au plus haut degré où étoit alors parvenue cette science ; mais les découvertes faites depuis 1795, rendirent, sous quelques rapports, la *Philosophie chimique* incomplète, et lui firent éprouver le sort de tous les ouvrages qui enseignent une science ou un art qui se perfectionne. M. Fourcroy voyoit d'ailleurs que la chimie manquoit encore de bons élémens ; il considéra la question sous ces deux rapports, revit son ouvrage, y fit des corrections, et surtout des additions nombreuses ; et, le destinant plus particulièrement aux premières études, il en rapprocha le plan de celui de son *Système des Connoissances chimiques* : n'admettant plus alors pour l'élève aucune connoissance acquise, il a renfermé dans une nouvelle introduction toutes les notions générales, et a rendu par-là son livre vraiment élémentaire. Il y présente la chimie dans son état actuel, et donne enfin au public les résultats d'une longue expérience classés d'après l'excellente méthode qu'il a créée pour l'enseignement.

La troisième édition que nous annonçons diffère par tant d'avantages des deux qui l'ont précédée, qu'il est inutile de chercher à la faire valoir. En suivant avec détail la marche pour ainsi dire mathématique de l'ouvrage, on doit le regarder comme une des bases les plus fortes de la grande réputation que son auteur s'est acquise. Le gouvernement vient de lui en donner la récompense la plus flatteuse, en l'adoptant pour être compté au rang des livres classiques destinés à l'instruction publique.

. Il ne reste plus qu'à désirer de voir bientôt la chimie pratique acquérir un bon livre élémentaire , qui , réuni à la *Philosophie chimique* , puisse rendre complets les élémens d'une science aussi belle dans ses spéculations , qu'utile dans ses résultats.

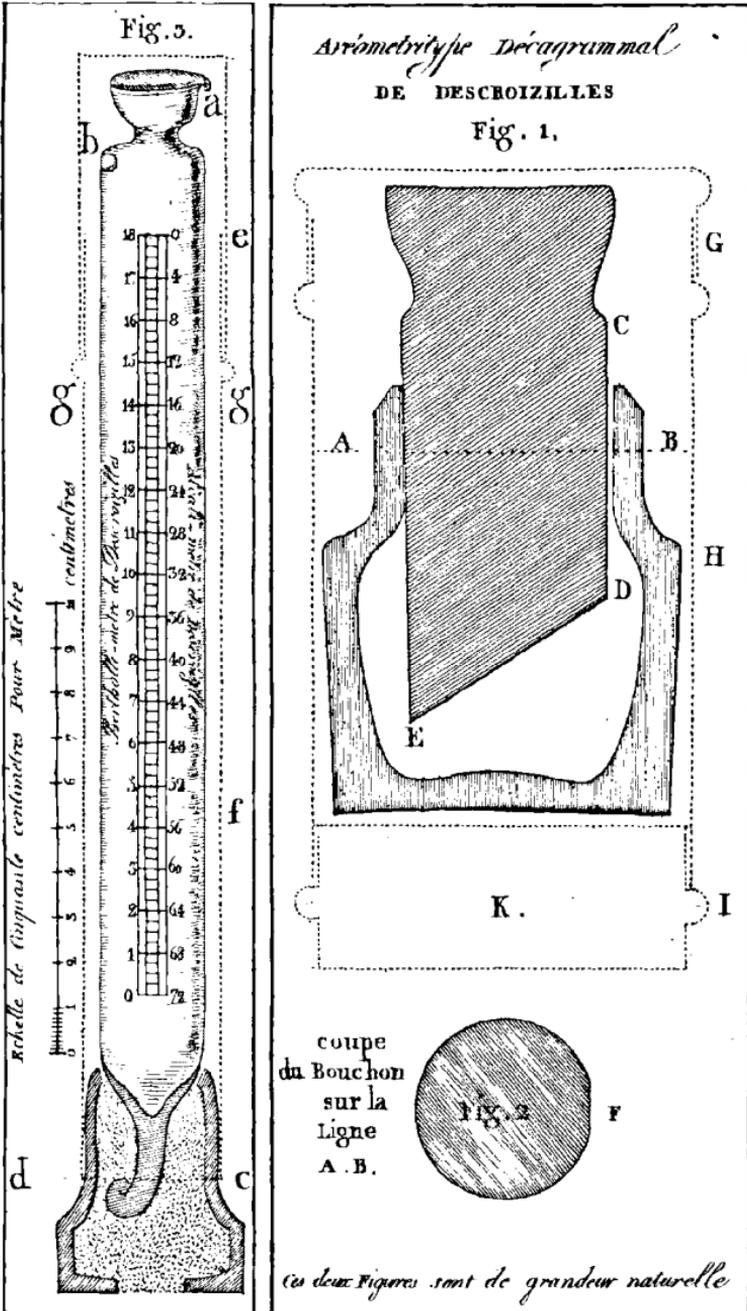
Le format *in-12* , adopté pour cette édition , rend l'ouvrage plus commode et moins coûteux ; il paroît dans ce moment , et se vend chez *Bernard* , libraire de l'École impériale polytechnique.

## E R R A T A.

*Page 46 , ligne 15 , au lieu de tant soit peu plus grande , lisez : tant soit peu moins grande ; même page , ligne 19 , au lieu d'un peu plus , lisez : un peu moins.*

*Page 44 , au lieu de la note qui s'y trouve , lisez celle-ci :*

(1) Je me propose de publier incessamment une notice relative à l'application du tube alcali-métrique aux essais des acides acétique , pyro-acétique , oxalique , tartarreux , etc. Il ne s'agira que de substituer au mélange d'acide sulfurique et d'eau une dissolution alcaline d'un degré alcali-métrique donné , et de soumettre aussi à l'essai un poids donné de ces acides d'origine végétal . Ils vont , vraisemblablement , jouer un grand rôle dans les arts , et il importe qu'on puisse reconnoître facilement leur énergie , pour se mettre en garde contre les sophistications de quelques vendeurs.



N° 1-8. Octobre 1806.

Goulet fecit.



# ANNALES DE CHIMIE,

N<sup>o</sup> 177, TOME 59.

MÉMOIRE de M. PRIEUR, sur la Décomposition  
de la Lumière.

---

## ERRATA.

- Page 241, lig. 19, *au lieu de* à une quantité quelconque, etc,  
*lisez* : à une qualité quelconque.
- 242, 19, *au lieu de* de la somme du rouge et du vert.  
Dans le même *espace*, une augmentation  
de lumière, etc., *lisez* : de la somme  
du rouge et du vert, dans le même *espace*.  
Une augmentation de lumière, etc.
- 
- 244, 27, *au lieu de* aux divisions de 250, 360 et 120  
degrés ; *lisez* : aux divisions de 240, 390  
et 120 degrés.
- 251, 26, *au lieu de* quelques décimètres du ta-  
bleau, etc., *lisez* : quelques mètres du  
tableau.
- 257, 1<sup>re</sup>. *au lieu de* lumière blanche, etc., *lisez* :  
lumière bleue.
- 259, 27 et 28, *au lieu de* ou celles des rayons rouges,  
ou celles des verts, etc., *lisez* : ou celle des  
rayons rouges, ou celle des verts.
- 261, 2<sup>e</sup>., *au lieu de* diamétralement opposés, *lisez* :  
diamétralement opposées.

## CORRECTION POUR LA PLANCHE.

Fig. 1<sup>re</sup>, la division de l'indigo marquée *ind.*, doit être plus  
petite que la division du bleu marquée B : l'erreur commise  
n'empêche pas cependant de tirer de l'aspect général de cette  
figure la conclusion qu'on se propose.



---

---

# ANNALES DE CHIMIE.

30 novembre 1806.

---

---

## NOTICE

*D'expériences faites par la Société  
Galvanique;*

Communiquée par M. RIFFAULT.

---

LA Société galvanique avoit annoncé que , s'étant empressée de vérifier le fait avancé par M. Pacchiani , de la formation d'acide muriatique dans de l'eau distillée soumise à l'action galvanique , elle n'avoit obtenu aucun résultat satisfaisant ; mais , en publiant le détail de ses expériences à ce sujet , dans lesquelles elle s'étoit rigoureusement conformée au mode indiqué par M. Pacchiani lui-même , elle avoit manifesté l'intention où elle étoit de les répéter et de les varier de toute autre manière , avant de rien conclure sur une découverte aussi importante. Ce fut dans ces

Tome LX.

II

membres correspondans de la Société, lui adressa de Pavie des observations qu'il venoit de communiquer à l'Institut national d'Italie, contenant l'exposé de ses expériences sur le même sujet, qui avoient complètement réussi, mais avec quelques modifications dans la manière d'opérer. La Société, après avoir pris connoissance de ce mémoire, reconnut que, dans l'appareil qu'il avoit adopté, M. Brugnatelli, ayant évité l'emploi de toute substance étrangère à l'eau mise en expérience et aux métaux conducteurs, les résultats qu'on pouvoit obtenir par son procédé ne devoient plus présenter cette cause d'incertitude. Elle se décida, en conséquence, à suivre, pour les expériences qu'elle se proposoit de faire, la méthode indiquée par M. Brugnatelli. Le 8 mai dernier, la classe des recherches physiques de la Société s'étant réunie, elle disposa son appareil de la manière suivante :

Elle remplit d'eau distillée, à l'épreuve de la dissolution de nitrate d'argent, un tube de verre de 60 millimètres de longueur et d'environ 7 millimètres de diamètre intérieur. Un syphon de verre d'environ 5 millimètres de diamètre intérieur, dont chacune des branches avoit 40 millimètres de longueur

avec un écartement de 15 millimètres, fut également rempli de la même eau distillée, et posé de manière que l'une de ses branches entroit dans le tube, et l'autre dans un verre plein d'eau distillée, placé près du tube à la distance de l'écartement des branches du syphon. On introduisit dans le tube un fil d'or d'un quart de millimètre de diamètre, au titre de 0.976, et dans le verre un ruban de feuille d'étain très-mince, rapproché autant que possible de la branche du syphon qui y plongeait. Tout étant ainsi préparé, on monta une pile composée de cent paires de plaques carrées, zinc et cuivre, de 80 millimètres de côté, séparées par des morceaux de drap imbibés d'une forte dissolution de muriate d'ammoniaque. La communication fut établie par le fil d'or correspondant au pôle zinc, et par le ruban d'étain aboutissant au pôle cuivre. L'activité de cette pile se manifesta promptement, et se maintint constamment pendant environ soixante heures : lorsqu'elle eut cessé d'avoir lieu sensiblement, la pile fut démontée sans rien changer au reste de l'appareil, et on y en substitua une autre composée de la même manière, mais avec 60 paires de plaques seulement. L'action de cette seconde pile n'étoit pas encore

entièrement éteinte lorsqu'on jugea convenable d'arrêter là l'expérience pour en examiner les résultats. En vidant l'eau du tube dans un verre , préalablement bien lavé à l'eau distillée , on fut frappé de l'odeur très-prononcée d'acide muriatique oxigéné qui se fit à l'instant sentir. Le tube vidé la conservoit encore , et l'eau versée dans le verre la manifestoit également d'une manière très-marquée. Cette eau mise sur la langue n'avoit point de saveur acide , mais elle rougissoit très-sensiblement le papier de tournesol. Quelques gouttes d'une dissolution de nitrate d'argent y ont produit à l'instant un louche très-marqué , qui a donné lieu à un précipité, très-distinctement formé, de muriate d'argent. On a essayé de la même manière l'eau du syphon et du verre ; elle n'a eu aucune action sur le papier de tournesol , et n'a produit , avec la dissolution de nitrate d'argent , qu'un louche à peine perceptible , mais sans formation de précipité. L'eau du verre seulement a pris , après quelques heures de repos , une teinte légèrement rosée.

La Société avoit cru devoir s'abstenir de tirer aucune conclusion des résultats de cette première expérience , mais elle avoit senti combien il importoit de les confirmer par des

expériences nouvelles. Il en a été fait un grand nombre depuis de la même manière, mais avec des piles composées d'un plus ou moins grand nombre de paires de plaques, d'une activité plus ou moins forte, plus ou moins long-temps prolongée. Dans toutes ces expériences, l'eau du tube a toujours manifesté les mêmes effets de louche sensible, et le précipité distinct de muriate d'argent, avec la dissolution de nitrate d'argent. Dans quelques-unes, la coloration en rouge de la teinture de tournesol n'a pas eu lieu; et dans une seulement, dont l'activité de la pile avoit été maintenue pendant environ cent heures, l'odeur d'acide muriatique oxigéné a été beaucoup plus marquée, beaucoup plus pénétrante encore, que dans la première expérience. Dans une de ces expériences, l'eau du verre où plonge le ruban de feuille d'étain avoit présenté un indice de caractère alcalin. En en versant une portion dans une teinture de tournesol rougie par l'eau du tube, elle en avoit restitué la couleur.

Quelque décisifs que de semblables résultats, constamment obtenus, dussent paroître à la Société, elle n'en continua pas moins encore ses expériences, en y ajoutant même de nouvelles précautions, afin de garantir

l'eau, soumise à l'action galvanique, du contact des mains, et de toute influence de l'atmosphère environnante. On mit sous une cloche, le tube, le syphon, et le verre qui la contiennent, ainsi que les fils d'or et le ruban d'étain conducteurs, de manière qu'ils se prolongeassent à l'extérieur en passant sous la cloche. On plaça, sans y toucher en aucune manière et sans le secours d'aucun corps étranger, si ce n'est avec des tubes de verre lavés dans l'eau distillée, le syphon qui communique du tube au verre; ce fut toujours par la disposition, avec les plus grandes précautions, de cet appareil, que l'expérience fut commencée. On le laissoit, bien recouvert de sa cloche, sur une table, dans une chambre éloignée de celle où se montoient les piles qu'on apportoit ensuite toutes préparées au moment où il n'y avoit plus qu'à les établir en communication. Le tout restoit ainsi près d'une croisée, le plus souvent ouverte, dans un lieu où il ne se faisoit aucune espèce d'opération, où il n'y avoit aucune substance chimique quelconque.

Les expériences faites ainsi ont produit les mêmes résultats quant à la coloration en rouge de la teinture de tournesol, et au précipité de muriate d'argent par la dissolution de

nitrate d'argent; mais on n'a point obtenu l'odeur d'acide muriatique oxigéné, qui s'étoit plusieurs fois manifestée; et l'eau du verre, où plongeoit le ruban de feuille d'étain, n'a plus donné d'indices alcalins. L'eau du tube, seule, a constamment paru avoir évidemment changé d'état, celle du syphon et du verre étant restée la même.

En réunissant toutes ces expériences, et en considérant les résultats qui en ont été obtenus, la Société galvanique ne croit plus devoir hésiter à conclure (toujours en supposant toutes les précautions observées dans ses dernières expériences);

1°. Que l'eau distillée, soumise à l'action galvanique, éprouve évidemment un changement d'état dans le vase où se dégage l'oxigène par le fil conducteur communiquant au pôle positif;

2°. Que l'eau, dans ce nouvel état, présente constamment les véritables caractères de l'acide muriatique;

3°. Que l'eau distillée, soumise à la même action galvanique dans le vase où se dégage l'hydrogène par le fil conducteur correspondant au pôle négatif, n'est pas sensiblement altérée;

4°. Que l'eau, dans cet état, ne donne aucun indice d'acide muriatique ;

5°. Enfin que l'eau distillée, soumise à la même action galvanique, dans le syphon où il ne se fait aucun dégagement d'oxigène ou d'hydrogène, ne paroît pas avoir changé d'état.

Quoique ces conséquences paroissent incontestables à la Société, néanmoins elle répète encore ses expériences sur un plus grand volume d'eau, et avec plus de continuité, pour satisfaire au desir que lui en ont témoigné des chimistes éclairés.

---

---

*Sur la pierre filtrante , et sur la manière de déterminer la pesanteur spécifique des corps à grands pores ;*

PAR M. GUYTON.

---

LINNÉ et Wallérius ont parlé d'un grès filtrant : *Cos filtrum particulis arenaceis æqualibus , aquam transmittendo stillans . . . cos particulis arenaceis puris aquam transmittens.* La plupart des minéralogistes ont placé , d'après eux , ces pierres dans les variétés des quartz arénacés ; mais on ne voit pas qu'ils se soient assurés que la silice y fut pure , ou seulement qu'elle en fit la partie dominante. Il paroît néanmoins que c'est l'opinion la plus générale , puisque , à la réserve d'un passage de Kirwan , où il indique la pierre de liais , parmi les variétés des siliceo-calcaires , poreux , servant à filtrer (1), on ne trouve , dans les ouvrages de minéralogie les plus modernes ,

---

(1) *Elements of mineralogy , etc.* Tom. I , p. 102.

aucune mention de cette espèce de pierre dont on fait à Paris un si grand usage pour les fontaines filtrantes, et dont une expérience de plus de trente années n'a fait que confirmer les avantages.

Cette pierre est d'un grès jaunâtre, d'un grain de moyenne grosseur, assez tendre pour être refendue à la scie dentée, s'égrenant facilement sous les doigts, et donnant une poussière fine par le frottement de deux morceaux l'un sur l'autre.

J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 2.322 : un morceau pesant, sec, 102.155 grammes, a pesé, après avoir resté dix minutes dans l'eau, 114.50, quoique la surface en eût été essuyée; ce qui fait une augmentation de 12.545 grammes, c'est-à-dire, très-près d'un huitième de son poids.

Cent décigrammes de cette pierre ont été dissous lentement dans l'acide nitrique affoibli; le dégagement du gaz acide carbonique a occasionné une diminution de poids de 33.59 grammes, compris la petite quantité d'eau qu'il emporte toujours avec lui.

La dissolution filtrée n'a laissé que 12.11 de terre siliceuse.

La chaux précipitée par le sulfate de potasse a donné 139 de sulfate de chaux.

D'où l'on peut conclure, comme il suit, la composition de cette pierre :

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Carbonate de chaux..... | 87.89  |
| Silice.....             | 12.11  |
|                         | <hr/>  |
|                         | 100.00 |

J'ai désiré connoître l'endroit où se trouvoient des bancs assez considérables de cette pierre, pour fournir à tous les ateliers qui les mettent en œuvre pour les fontaines domestiques : il n'est résulté de mes recherches, et des informations que j'ai prises à ce sujet, que la plus grande probabilité que l'inventeur de ces fontaines, qui a rendu, par là, un vrai service à la société, a voulu s'en réserver la connoissance.

Mais, en consultant la description que M. Brisson a donnée, dans son *Traité de la pesanteur spécifique, des pierres à bâtir de Paris et de ses environs*, d'après les collections de Perronnet et Wailly, on en trouve plusieurs qui présentent si complètement les mêmes caractères, que l'on ne peut douter qu'elles auroient les mêmes propriétés et pourroient servir au même usage.

Il y en a dix, surtout, qui s'en rapprochent par le peu de dureté, par la grosseur du grain, et qui sont susceptibles de recevoir dans leurs pores une quantité d'eau, depuis

huit jusqu'à vingt - cinq centièmes de leur poids : tels sont, entre autres, les bancs de la carrière Maillet de Saint-Leu, de Vergelet, de Gentilly, de Saint-Germain, de Conflans-Sainte-Honorine, et de Bouré, près Montrichard (1).

Le même auteur fait mention, dans la série des grès, sous le nom de *grès à filtrer*, d'un morceau provenant d'une *fontaine à filtrer*, et qui a absorbé un dixième de son poids d'eau; tandis que le carbonate de chaux silicifère, cristallisé, de Fontainebleau, n'en a pas pris tout-à-fait quatre millièmes, et que, parmi les vrais grès, tels que ceux des paveurs, des couteliers, etc., ceux mêmes où il se rencontre quelquefois des débris de corps organisés, il ne s'en trouve point qui se laisse pénétrer d'une aussi grande quantité. La réunion de toutes ces circonstances pourroit faire penser que l'échantillon, soumis par M. Brisson à cette épreuve, avoit réellement appartenu à une fontaine de la même construction que celles dont l'usage est devenu si général, et qu'il n'avoit reçu le nom de

---

(1) *Pesanteur spécifique des corps, etc.*, n<sup>os</sup> 602, 603, 604, 605, 606, 607, 627, 628, 634, 640 et 641.

grès que par suite de la prévention où on étoit que ce n'étoit que dans les variétés de cette espèce que l'on trouvoit la propriété de filtrer.

On peut donc conclure que la pierre filtrante que l'on emploie dans les fontaines domestiques, à Paris, n'est point un grès, mais un carbonate de chaux, tenant seulement 12 à 13 pour cent de silice, dans un état d'aggrégation qui laisse des pores assez ouverts pour laisser couler l'eau à mesure qu'elle en reçoit de nouvelle; qu'elle diffère non seulement des grès à ciment siliceux, mais aussi des grès argileux, tels que les molasses de Genève, de Brives, etc., qui s'imbibent à la longue d'une assez grande quantité d'eau, mais qui la laissent passer bien plus difficilement; enfin, que plusieurs des carrières que j'ai indiquées d'après M. Brisson pourroient fournir des bancs calcaréo-siliceux de même nature, et qui auroient la même propriété.

Pour écarter tous les doutes sur cette dernière conclusion, il me paroît nécessaire de présenter quelques réflexions sur la manière de déterminer la pesanteur spécifique des substances à grands pores.

On pourroit être étonné que j'aie assigné à

la pierre que j'ai décrite et analysée une pesanteur spécifique de 2.322, tandis que M. Brisson n'a porté qu'à 1.932 celle du morceau de fontaine à filtrer que j'ai précédemment indiqué comme devant servir à établir le rapprochement : mais il faut savoir que, pour arriver à ce résultat, M. Brisson *ajoute*, au poids nécessaire pour retrouver l'équilibre, lorsque le corps est plongé dans l'eau, le *poids de la quantité d'eau qui l'a pénétré* (1). Telle étoit la méthode adoptée par l'auteur pour les corps susceptibles d'absorber l'eau, et qui m'a paru mériter un nouvel examen, quoique suivie par plusieurs physiciens. A la vérité, M. Brisson donne à la pesanteur spécifique des mêmes corps une seconde expression, tirée d'un calcul dans lequel le poids absolu, c'est-à-dire, pris dans l'air, est augmenté du poids de l'eau absorbée. Mais ni l'une ni l'autre de ces expressions ne peut donner le véritable rapport de la masse de matière avec l'espace réel qu'elle occupe ; puisque, dans la première, on compte pour eau déplacée celle qui ne fait que succéder à l'air, qui s'é-

---

(1) *Pesanteur spécifique*, etc., page 86.

lève en bulles de toute la surface; et que, dans la seconde, le poids de la masse est confondu avec celui du fluide employé pour circonscrire ses parties solides.

En effet, si j'avois opéré sur ce principe, je n'aurois également trouvé à la pierre filtrante qu'une pesanteur spécifique de 1.813, qui se rapproche beaucoup de celle indiquée par M. Brisson. Appliquons, au contraire, aux données de son expérience, le calcul tout simple de la division de la somme du poids du corps pesé dans l'air, par la somme du poids qu'il a fallu ajouter de son côté pour retrouver l'équilibre, lorsqu'il a été plongé dans l'eau; nous aurons au quotient 2.391; par conséquent, encore un peu plus fort que celui que m'a donné le même calcul, pour la pierre que j'ai soumise à la même épreuve.

Le grès et les pierres filtrantes ne sont pas les seuls fossiles qui reçoivent dans leurs pores le liquide qui les environne. Les calcédoines, les pechsteins, les stéatites, l'asbeste, la méso-type, les schistes (1), quelques micas, et même, suivant Gerhard, des variétés de jade,

---

(1) M. Ludicke a décrit des schistes durs dans lesquels il a reconnu une marche hygrométrique assez

se laissent aussi plus ou moins pénétrer par l'eau.

Cette propriété doit sans doute être notée dans leur description ; elle fait partie des caractères dont le naturaliste a besoin de s'aider pour signaler les espèces, pour les reconnoître, les rapprocher et les séparer ; mais, quand il cherche la vraie pesanteur spécifique d'une substance quelconque, c'est pour pénétrer plus avant dans la connoissance de sa nature, et non pour tirer de la mesure d'une surface criblée de pores et hérissée d'aspérités une grossière cubature de sa masse, comme s'il ne s'agissoit que d'en estimer le fardeau.

Le problème dont la solution importe réellement au progrès de la science, est de déterminer le rapport exact de la matière propre du corps éprouvé avec le volume des parties contiguës, qui ne laissent plus d'espaces dans lesquels le fluide environnant puisse avoir accès. L'eau, absorbée à mesure que l'air en sort, ne peut pas plus être considérée comme de l'eau déplacée par le corps solide, que celle que l'on feroit prendre à une éponge;

---

régulière pour en donner les observations comparées avec l'hygromètre à cheveu. ( *Gilbert, Annalen der Physik*, tome V, p. 79.

et

et l'on tomberoit dans une grande erreur, si l'on vouloit, d'après cela, estimer sa densité. Il n'est pas besoin de dire que l'on suppose, dans tous les cas, que l'eau n'agit pas chimiquement comme sur les sels; la balance hydrostatique ne peut pas même, dans cette circonstance, donner des résultats approximatifs. Il faut avoir recours au stéréomètre de Say (1), ou, à défaut de cet instrument, si ingénieusement imaginé, et qui est encore si peu répandu, employer un liquide qui soit absolument sans action sur la substance dont il s'agit de déterminer la densité; par exemple, de l'eau complètement saturée d'avance du même sel. C'est ainsi que je me suis servi de la dissolution de nitrate de potasse, lorsque j'ai été chargé, en l'an XI, comme membre de la commission nommée par le Ministre de la guerre, de donner le tableau des pesanteurs spécifiques comparées de toutes les poudres de guerre en usage chez les différentes nations.

Les mêmes principes me firent soupçonner, il y a quelques années, l'erreur dans laquelle étoient tombés la plupart des minéralogistes,

---

(1) Voyez sa description, Annales de Chimie, tome XXIII, page 5.

en donnant à la pierre ponce une pesanteur spécifique, inférieure même à celle de l'eau. M. Klaproth avoit observé, dans son analyse de celle de Lypari, que, quoiqu'elle tînt plus de 0.17 d'alumine, elle n'étoit nullement attaquée par les acides; ce qui, joint à la dureté que présentent les plus petites parties de ce minéral, quoique d'ailleurs facilement séparables, annonçoit un état de combinaison inconciliable avec l'idée de raréfaction attachée à cette légèreté. Elle étoit due manifestement à la multitude de pores et d'espaces caverneux dans lesquels l'eau ne pouvoit pénétrer, pour circonscrire le volume des parties solides. La ponce pulvérisée me donna une pesanteur spécifique de 2.142 (1). Il n'y a que cette ma-

(1) Voyez Annales de Chimie, tom. XXIV, p. 204.

N. B. Je n'ai pas négligé ce moyen de vérification de la vraie pesanteur spécifique de la pierre filtrante; je l'ai réduite en poussière fine: à l'instant qu'elle a été plongée dans l'eau, tout l'air qui étoit interposé entre ses parties, ou plutôt qui adhéroit à sa surface, s'est élevé en une seule bulle, et la perte de poids m'a indiqué, sans aucune correction, une pesanteur spécifique de 2.261, qui, comme l'on voit, diffère très-peu de celle que j'ai précédemment indiquée.

nière de peser hydrostatiquement les corps caverneux pour obtenir une expression de densité constante, véritablement comparable, et qui donne une juste idée de la force d'aggrégation des parties intégrantes, qui est l'objet le plus important sur lequel on puisse tirer quelques lumières de la comparaison des pesanteurs spécifiques.

---

---

## M E M O I R E

*Sur les oxides de plomb;*

Par M. Thomas THOMSON (Journal  
de Nicholson , août 1806 ) ;

*Traduit par M. DACLIN.*

---

L'ANALYSE des oxides métalliques est une des opérations les plus importantes de la chimie ; elle embrasse tout ce qui a rapport aux couleurs et aux sels métalliques, et résout plusieurs questions intéressantes de la théorie chimique.

Bergman et Scheele furent les premiers qui soumirent les oxides métalliques à l'analyse. Malgré les obstacles qu'ils eurent à vaincre, leurs expériences ont été faites avec tant de soin et d'exactitude , qu'elles peuvent servir de règle dans la composition de plusieurs de ces oxides. Parmi les chimistes modernes, Proust est celui qui a répandu le plus de lumières sur cette partie ; nous lui devons les analyses des oxides de zinc , de fer , d'étain , de cuivre ,

d'antimoine et d'arsenic; mais, ce savant n'ayant pas fait des recherches assez approfondies sur les oxides de plomb, l'auteur croit devoir présenter quelques observations à ce sujet.

Nous connoissons trois différens oxides de plomb : le premier, qui est jaune, constitue la base de presque tous les sels de plomb ; l'autre est une couleur, connue sous le nom de *minium*, ou d'oxide rouge de plomb ; le troisième forme un précipité brun, découvert par Scheele, et qui a été analysé plus tard par Vauquelin et Proust ; ce dernier établit un quatrième oxide de plomb, et la *litharge* a été encore considérée comme formant un cinquième oxide. Examinons ces divers oxides de plomb.

1°. *Oxide jaune de plomb.*

Cet oxide, qui forme la couleur appelée *massicot*, peut s'obtenir aisément par la dissolution du plomb dans l'acide nitrique. Le plomb purifié se dissout complètement dans cet acide ; mais le plomb du commerce laisse communément un précipité gris, composé d'oxide, d'antimoine et d'un peu de silice. La dissolution concentrée par évaporation donne des cristaux de nitrate de plomb, qui, séchés sur papier *Joseph*, et exposés à

une température de 300 degrés du thermomètre de Fahrenheit, éprouvent une perte en poids de trois pour cent, que l'on ne doit pas attribuer à l'écoulement des eaux-mères, les vapeurs ayant une forte odeur d'acide nitrique.

Soixante-neuf grains de plomb, dissous dans l'acide nitrique, et la dissolution évaporée à siccité, ont donné 112 grains de nitrate de plomb séché préalablement à la température de 300 degrés. Ainsi 100 grains de plomb donnent  $163 \frac{1}{3}$  grains de nitrate de plomb; d'où il suit que 100 parties de nitrate de plomb contiennent :

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| Plomb.....                | 61 $\frac{2}{3}$ |
| Parties hétérogènes!..... | 38 $\frac{1}{3}$ |
|                           | 100              |

Si l'on ajoute, à une dissolution de 112 grains de nitrate de plomb (séché à 300°) dans l'eau, une dissolution de carbonate de potasse, il se précipite une poudre blanche, qui est le carbonate de plomb. Bergman a observé, depuis longtemps, que le blanc de plomb, du commerce, est semblable à ce carbonate, qui, après avoir été lavé, porté sur le filtre, et séché à une température de 300°, pèse 90 grains, c'est-à-dire que 69 grains de plomb donnent 90 grains de carbonate de

plomb : ainsi 100 grains de plomb doivent produire  $130 \frac{1}{2}$  grains de carbonate ; d'où il suit que 100 parties de carbonate de plomb précipité contiennent :

|                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| Plomb.....               | 76 $\frac{1}{3}$                   |
| Parties hétérogènes..... | <u>23 <math>\frac{1}{3}</math></u> |
|                          | 100                                |

90 grains de carbonate de plomb précipité étant exposés dans une cornue à une chaleur augmentant par degrés jusqu'au feu rouge, l'acide et l'eau qu'ils contiennent se volatilisent, et il reste dans la cornue un oxide jaune, qui pèse 77 grains, sur lesquels il y a 69 grains de plomb : ainsi l'oxide jaune de plomb est composé de 69 grains de plomb + 8 grains d'oxigène, ou sur cent parties,

|              |             |
|--------------|-------------|
| Plomb.....   | 89.7        |
| Oxigène..... | <u>10.3</u> |
|              | 100.0       |

On sait que les oxides de plomb entrent promptement en fusion, et se vitrifient. Cela arrive dans l'expérience précédente, si l'on ne prend pas des précautions particulières : dans ce cas, le plomb exerce une action très-énergique sur la cornue ; mais la perte en poids est la même, pourvu que la température ne soit pas trop élevée. L'oxide fondu dans un vase de terre, en recouvre les parois

d'un vernis vitreux, semblable à celui des poteries communes; mais cet oxide s'évapore, à moins d'une attention particulière. Il est à observer que si le carbonate de plomb est chauffé lentement dans une cornue de verre jusqu'à ce qu'il entre en fusion, la partie fondue prend une belle couleur jaune, tandis que le précipité est d'un rouge de brique sale; si, au contraire, on emploie un creuset de platine, la partie fondue est rouge, et le précipité jaune.

L'expérience précédente nous démontre que l'oxide jaune de plomb contient 10.3 pour cent d'oxigène. Proust n'en a trouvé que neuf pour cent. M. Thomson croit que cette différence provient de ce qu'il a employé du plomb, contenant  $1 \frac{1}{2}$  pour cent d'antimoine, dont les oxides renferment plus d'oxigène que l'oxide jaune de plomb. Il pense qu'on se rapprochera de la vérité, en prenant le moyen des deux résultats: ainsi l'on peut considérer l'oxide jaune du plomb, comme étant composé de

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| Plomb.....   | 90 $\frac{1}{2}$ , |
| Oxigène..... | 9 $\frac{1}{2}$ '  |
|              | 100                |

Les expériences précédentes nous offrent

Le moyen d'établir les principes constituans du nitrate de plomb, ainsi qu'il suit :

|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1°. Nitrate de plomb séché sur papier Joseph.</p> <p>Oxide jaune 66</p> <p>Eau et acide 34</p> <hr style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <p style="text-align: right;">100</p> | <p>2°. Nitrate de plomb séché à une température de 300 degrés.</p> <p>Oxide jaune 68.5</p> <p>Eau et acide 31.5</p> <hr style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <p style="text-align: right;">100</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Le carbonate de plomb précipité, séché à 300°, est composé par conséquent :

|                    |                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|
| D'oxide jaune..... | 85                                                              |
| Eau et acide.....  | 14                                                              |
|                    | <hr style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> |
|                    | 100                                                             |

Le carbonate de plomb natif contient environ seize pour cent d'acide carbonique. Le carbonate précipité renferme moins d'acide, ou bien il en perd une partie à une température élevée. On sait que les carbonates contiennent plus d'acide étant cristallisés, que lorsqu'ils sont formés par la précipitation.

L'oxide jaune de plomb est un précipité d'un jaune vif, insipide, insoluble dans l'eau. Les alcalis fixes et les acides le dissolvent : les dissolutions alcalines ont une teinte jaune ; mais les dissolutions acides sont la plupart décolorées. En chauffant l'oxide, il entre

promptement en fusion, et donne un verre jaune, dur, cassant et demi-transparent. Il ne perd pas de son oxigène ; mais, étant exposé à une température très-élevée, une partie de l'oxide se volatilise ; chauffé à l'air libre, sa surface prend une couleur rouge de brique ; lorsqu'on le mélange avec du plomb métallique, il se convertit au feu, suivant Proutst, en une fritte verte.

On peut obtenir l'oxide jaune de plomb directement du nitrate de plomb, en exposant ce sel à une chaleur convenable ; mais la perte en poids qu'il éprouve, est ordinairement plus grande qu'elle ne devroit l'être. L'auteur suppose que c'est par cette raison que Proutst a trouvé une si petite proportion d'oxigène dans l'oxide jaune. 100 grains de nitrate de plomb (obtenu par évaporation), introduits dans un petit creuset de Wedgwood, garni de son couvercle, et placés dans un creuset de grès ordinaire, furent chauffés au rouge, pendant une demi-heure, dans un fourneau à reverbère. Il se forma un verre jaune, dur, cassant et opaque, qui perdit 40 pour cent, ou environ six pour cent de plus qu'il n'auroit dû perdre. On distinguoit dans sa cassure un grand nombre de globules de plomb à l'état métallique, dont quelques-

uns étoient d'une dimension considérable. Cette expérience prouve que le nitrate de plomb exposé à la chaleur , sans addition d'aucune matière combustible , laisse le plomb à l'état métallique.

2°. *Oxide qu'on suppose être au premier degré d'oxidation.*

Le plomb fondu à l'air libre se couvre d'une poudre sale qu'on nommoit autrefois *cendrée* ou *cendres de plomb*, et qui, suffisamment chauffée, se convertit en un verre d'un jaune verdâtre, dans lequel on remarque des globules de plomb métallique. Proust a trouvé que ces cendres forment une combinaison d'oxide jaune de plomb, et de plomb à l'état métallique; elles ne composent donc pas un oxide particulier.

L'*oxide blanc* des chimistes français ne doit pas être classé parmi les oxides de plomb; car c'est uniquement de l'oxide jaune de plomb combiné avec quelque acide, ordinairement avec l'acide carbonique.

Proust, dans ses observations sur le système des connoissances chimiques de Fourcroy (1),

---

(1) Voyez Journal de Physique, t. LVI, p. 206.

parle d'un procédé pour obtenir un oxide de plomb, tenant moins d'oxigène que l'oxide jaune. On fait bouillir le plomb dans une dissolution de nitrate de plomb; la liqueur prend peu à peu une couleur jaune, et dépose, par le refroidissement, des écailles cristallisées, qui, suivant Proust, forment l'oxide dont il fait mention. Cet auteur ne paroît cependant avoir fondé ses assertions que sur cette seule expérience; il n'a point décomposé le sel, ni examiné sa base. Voici cette expérience:

On fait dissoudre cent grains de nitrate de plomb dans l'eau bouillante, à laquelle on ajoute une lame de plomb (du poids de  $6\frac{1}{4}$  grains); le métal ne tarde pas à perdre son brillant, et à se couvrir d'une croûte blanche, tandis que la liqueur prend une couleur jaune. Si l'on continue l'ébullition, en ajoutant l'eau à mesure qu'elle s'évapore, jusqu'à ce qu'elle n'agisse plus sur le plomb, la lame de plomb éprouvera une perte en poids de 44 grains; ce qui prouve que 100 grains de nitrate de plomb, dissous dans l'eau, se combinent avec 44 grains de plomb, ou près de la moitié de leur poids. Il se forme un précipité d'un gris bleuâtre, qui augmente à mesure que la lame diminue. Ces 44 grains,

oxidés aux dépens de l'oxide jaune du nitrate, forment un nouvel oxide, contenant moins d'oxigène, et dont il est facile de déterminer la proportion des parties constituantes. Comme 100 grains de nitrate contiennent 66 grains d'oxide jaune, formés de  $59\frac{3}{4}$  de plomb +  $6\frac{1}{4}$  d'oxigène, le nouvel oxide doit être composé de  $59\frac{3}{4}$  + 44 de plomb, et  $6\frac{1}{4}$  d'oxigène, ou sur 100 parties,

|              |       |
|--------------|-------|
| Plomb. ....  | 94.3  |
| Oxigène..... | 5.7   |
|              | 100.0 |

Il n'est cependant pas à présumer que 44 grains de plomb reçoivent tout l'oxigène nécessaire pour devenir soluble dans l'acide nitrique, lorsqu'il s'en trouve en excès dans la dissolution. Ainsi, passons à l'examen du nouveau sel.

La dissolution dépose, par le refroidissement, de petites écailles cristallisées d'un jaune clair, ayant la saveur astringente et douce du nitrate ordinaire, mais étant moins solubles dans l'eau. La liqueur, concentrée de nouveau, dépose, après être refroidie, de petits cristaux sous forme d'aiguilles, d'un jaune pâle, ayant une saveur astringente et douce, et ne s'altérant pas à l'air. Ces cristaux, jetés dans l'eau froide, se précipitent; la liqueur

prend une apparence laiteuse, et il se forme un précipité blanc qui ne disparoît point, lors même que la dissolution est portée au point de l'ébullition; mais la liqueur dissout le sel qu'on y ajoute, sans déposer de poudre blanche; l'eau bouillante le tient aussi en dissolution, et ne forme point de précipité pareil. D'où il suit que la présence de ce précipité blanc dans l'eau froide est due à quelque peu d'acide carbonique qui s'y trouve; et, sous un rapport, ce sel a de l'analogie avec l'acétate de plomb.

34 grains de ce sel qui se précipite en faisant bouillir du plomb dans le nitrate, étant chauffés au rouge, entrent en fusion, et produisent une masse jaune pesant 24.5 grains. La perte de 5.5 grains doit être attribuée à l'eau et à l'acide : ainsi 100 parties de ce sel sont composées de

|                   |       |
|-------------------|-------|
| Oxide.....        | 81.5  |
| Eau et acide..... | 18.5  |
|                   | 100.0 |

Ces 24.5 grains, dissous dans l'acide nitrique, rendent 35 grains de nitrate de plomb ordinaire ( séché à 300° ), contenant 24 grains d'oxide jaune, ou à peu près la quantité dissoute. Il paroît résulter de cette expérience que le sel dont nous venons de parler ne contient

que de l'oxide jaune, et qu'il diffère du nitrate ordinaire par une moindre proportion d'acide; mais il pourroit arriver que l'oxide du sel absorbât l'oxigène de l'acide nitrique pendant l'application de la chaleur, et qu'il fût converti ainsi à l'état d'oxide jaune.

23 grains des cristaux sous forme d'aiguilles furent dissous dans l'eau, et décomposés par le carbonate de potasse. Le carbonate de plomb, qui avoit tous les caractères ordinaires, pesoit 24 grains étant séché à 300°, lesquels 24 grains de carbonate de plomb contiennent environ 21  $\frac{1}{2}$  d'oxide, et donnent, par la dissolution dans l'acide nitrique, 31  $\frac{1}{2}$  grains de nitrate de plomb ordinaire séché à 300°; ce qui est prouvé par l'expérience. Ainsi, l'oxide formant la base des cristaux sous forme d'aiguilles, est l'oxide jaune; il doit en être de même pour les cristaux en écailles, car les deux sels ont une analogie parfaite entre eux.

53 grains de ce sel, tant sous forme d'écailles que sous forme d'aiguilles, ont été fondus dans un creuset de Wedgwood avec du carbonate de potasse. On obtint, par la dissolution, un précipité couleur de chair, formant un mélange d'oxide de plomb et de silice, et pesant 53 grains, mais dont une partie adhéra au creuset qui avoit été privé

d'un peu de silice ; 30 grains de ce précipité ; dissous dans l'acide nitrique , donnent 3  $\frac{1}{2}$  grains de silice ; ainsi l'acide nitrique s'étoit emparé de 26  $\frac{1}{2}$  grains. Il resta dans la dissolution 39  $\frac{1}{2}$  grains de nitrate de plomb , contenant 27 grains d'oxide jaune , ou environ la quantité dissoute. Ainsi l'acide obtenu par cette expérience étoit un oxide jaune ; ce qui confirme les faits précédens.

Nous pouvons donc conclure que le sel de Proust ne contient pas un oxide différent du nitrate ordinaire , et que ses nouvelles propriétés sont dues à une proportion différente d'acide. Ce sel est entièrement neutre , tandis que le nitrate ordinaire a un excès d'acide , qui permet de lui donner la dénomination de *sur-nitrate*. Si ce raisonnement est juste , on pourra former le nitrate de Proust , en exposant le nitrate ordinaire à une chaleur suffisante pour le priver de son excès d'acide. Il étoit essentiel que l'expérience confirmât cette assertion.

• En faisant chauffer 100 grains de nitrate de plomb ( séché à 300° ) dans une cornue , il s'en dégagea des vapeurs d'acide nitreux en abondance , et le sel éprouva une perte de 5 pour 100. En augmentant la chaleur , le sel se fondit , et se convertit en un verre transparent

parent de couleur jaune pâle. Le poids de la masse fut alors réduit à 85 grains, composés de 68.5 d'oxide, et de 16.5 d'acide; ou sur 100 parties de

|            |     |
|------------|-----|
| Oxide..... | 80  |
| Acide..... | 20  |
|            | 100 |

En versant de l'eau dans la cornue, et en dissolvant la masse saline, l'auteur obtint une dissolution jaune, pareille à celle produite en faisant bouillir du plomb dans le nitrate de plomb, mais qui n'étoit pas aussi foncée. Le précipité jaune, resté au fond de la cornue, ayant été chauffé, resta insoluble; il étoit sans saveur, et différoit peu du *sous-muriate de plomb*. Chauffé au rouge, il se fondit, et se convertit en un verre jaune; son poids éprouva une perte de 14 pour cent: ainsi, il étoit formé de

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Oxide.....        | 86  |
| Eau et acide..... | 14  |
|                   | 100 |

La dissolution évaporée déposa deux couches de cristaux; l'une, composée de nitrate de plomb ordinaire; l'autre, semblable au nitrate obtenu par Proust.

Les expériences précédentes nous font connoître trois espèces distinctes de nitrate de

plomb : la première est un *sur-nitrate*, ou ayant un excès d'acide ; elle embrasse toutes les variétés du nitrate ordinaire des chimistes : la seconde est neutre, c'est le nitrate de Proust ; la troisième espèce, enfin, a un excès de base, et forme un *sous-nitrate* ; c'est le précipité jaune que l'on obtient, en faisant chauffer convenablement du nitrate ordinaire.

### 3°. *Oxide brun de plomb.*

Quoique cet oxide contienne beaucoup d'oxigène, M. Thomson pense qu'il est nécessaire de connoître sa composition, pour l'analyse de l'oxide rouge de plomb (*minium*). L'oxide brun a été découvert par Scheele ; il l'a décrit dans sa dissertation sur le manganèse. L'acide nitrique étendu, versé sur de l'oxide rouge de plomb, en dissout la plus grande partie ; il se forme un précipité brun, sur lequel l'acide n'a pas d'action, et qui est l'oxide brun de plomb. Proust a trouvé qu'on peut l'obtenir, en faisant passer du gaz acide muriatique oxigéné au travers de l'oxide rouge de plomb suspendu dans l'eau.

Ce précipité, d'un brun puce, est insipide et très-léger. Les acides sulfurique et nitrique ne l'attaquent point. L'acide muriatique s'empare de son oxigène, et se convertit en acide

muriatique oxigéné; ce dernier acide dissout l'oxide brun, et forme deux sels; le muriate de plomb, et le muriate de plomb sur-oxigéné. Les acides végétaux le réduisent à l'état d'oxide jaune. Fourcroy assure, d'après l'autorité de M. Vauquelin, que le soufre s'enflamme en le triturant avec de l'oxide brun de plomb. M. Thomson n'a cependant jamais pu produire cet effet; il pense que l'oxide, employé par Vauquelin étoit combiné avec une portion de muriate de plomb sur-oxigéné.

100 grains d'oxide brun, obtenu par la dissolution de l'oxide rouge de plomb dans l'acide nitrique, étant chauffés au rouge, éprouvent une altération de poids de 9 grains, et se convertissent en oxide jaune; ces 9 grains sont de l'oxigène. Par conséquent, cent parties d'oxide brun tiennent 91 d'oxide jaune et 9 d'oxigène, lesquels 91 d'oxide jaune renferment 9.4 d'oxigène. Ainsi, sur 100 parties d'oxide brun, il y a

|              |             |
|--------------|-------------|
| Plomb.....   | 81.6        |
| Oxigène..... | <u>18.4</u> |
|              | 100.0       |

C'est d'après ses propres expériences, que Proust a établi la proportion de l'oxigène dans cet oxide à 21 pour cent. En prenant la

moyenne des deux résultats, nous aurons 19.7: ainsi, en estimant à 20 pour cent la proportion de l'oxygène dans l'oxide brun, on ne s'éloignera pas de la vérité.

#### 4°. Oxide rouge de plomb (*minium*).

L'oxide rouge de plomb (*minium*) est une couleur connue et employée dans les arts; le procédé de sa préparation a été décrit dans les essais chimiques de Watson, dans les mémoires de l'académie des sciences de Paris pour 1770, et dans la minéralogie du Derbyshire par Forster.

Ce précipité est insipide, très-pesant, et d'un rouge vif tirant quelquefois sur l'orange. M. Thomson assure ne l'avoir jamais rencontré parfaitement pur; cependant ses parties hétérogènes, composées de grains de sable et d'oxide d'antimoine, n'excèdent pas un ou deux pour cent. Le poids de cet oxide, dans lequel M. Watson a découvert des traces d'argent, n'éprouve pas une altération sensible à une chaleur de 400 degrés.

Cinquante grains d'oxide rouge de plomb, dissous dans l'acide nitrique étendu, abandonnent 12 grains d'oxide brun; la dissolution, évaporée à siccité, donne 56 grains de

nitrate de plomb, contenant 38.36 grains d'oxide jaune : par conséquent, l'oxide rouge de plomb est composé de 38.36 grains d'oxide jaune, et de 12 grains d'oxide brun, ou sur cent parties

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| D'oxide jaune . . . . . | 76.72  |
| Oxide brun . . . . .    | 24.00  |
|                         | <hr/>  |
|                         | 100.72 |

M. Thomson croit devoir négliger dans ses calculs ce léger excédant qui est dû à l'imperfection de nos procédés : il ne prétend point que l'oxide rouge de plomb soit une combinaison d'oxide jaune et d'oxide brun; mais cet acide contient tout le plomb et l'oxigène qui se trouvent dans les proportions indiquées de ces substances, c'est-à-dire, que :

Soixante-seize grains d'oxide jaune sont composés de . . . . . 68.8.+7.2

Et vingt-quatre grains d'oxide brun, de . . . . . 19.2.+4.8

Ainsi, l'oxide rouge de plomb est formé de— . . . . .  $88+12=100$

On sait que l'oxide rouge de plomb étant chauffé abandonne son oxigène, et qu'alors il se rapproche de l'état d'oxide jaune. La perte en poids doit nous donner la portion d'oxigène qu'il contient, et qui est plus que

nécessaire pour former l'oxide jaune; mais l'auteur n'a pas pu obtenir de résultat satisfaisant à cet égard. Dans l'une de ses expériences où il employa un petit creuset de grès couvert, 100 grains d'oxide rouge de plomb perdirent  $4\frac{1}{2}$  pour cent; dans une autre, 7 pour cent. L'oxide, en se fondant, se convertit en un verre transparent, brun-foncé, presque semblable au verre d'antimoine, mais plus dur, et dans la cassure duquel on distinguoit des globules de plomb métallique. Ceci prouve, contre l'opinion des chimistes, que l'oxide rouge de plomb est réductible, du moins en partie, à une chaleur modérée. L'auteur répéta cette expérience, en plaçant de petits creusets de grès qui contenoient l'oxide rouge de plomb dans un creuset de platine; mais il n'aperçut aucun globule métallique, quoique la perte en poids fût la même. Il est donc probable qu'une portion de plomb a été d'abord réduite, et qu'elle s'est répandue ensuite dans l'oxide.

L'oxide rouge de plomb ne paroît pas propre à se combiner avec les acides, dont plusieurs l'attaquent, mais seulement après qu'il a été réduit à l'état d'oxide jaune. Les alcalis

fixes n'altèrent, pas sa couleur, mais le dissolvent peu à peu. Il se précipite toujours de cette dissolution sous forme d'oxide jaune; donc il doit abandonner une partie de son oxigène pendant la dissolution.

5°. *Litharge.*

Cette substance diffère en général de l'oxide rouge de plomb; mais, sa préparation étant analogue, l'auteur pense qu'il est à propos de l'examiner.

La litharge est composée d'écaillés, soit d'un jaune doré, soit rouges, qui possèdent un certain degré d'élasticité. Gmelin, Watson, et plusieurs autres chimistes, ont donné le procédé de sa préparation.

100 grains de litharge, chauffés au rouge, se convertissent par la fusion en une masse vitreuse jaune, et perdent quatre grains de leur poids. 50 grains de litharge broyée, jetée dans l'acide nitrique, s'y dissolvent avec effervescence, et perdent 2 grains de leur poids. Cette effervescence et l'altération de poids sont dus à l'abandon du gaz acide carbonique; ainsi l'on peut conclure que la litharge contient 4 pour 100 d'acide carbonique.

50 grains de litharge, dissous dans l'acide nitrique, la dissolution évaporée à siccité et

redissoute dans l'eau, forment un précipité gris, pesant un demi-grain; on a reconnu que ce précipité étoit de l'oxide d'antimoine. C'est ce qui nous prouve que la litharge contient 3 pour 100 d'oxide d'antimoine.

La dissolution évaporée à siccité donne 68.5 grains de nitrate de plomb, sur lesquels il y a 46.72 grains d'oxide jaune. Nous trouverons, par conséquent, que cent parties de litharge sont composées de

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Oxide jaune de plomb.. | 93.44  |
| Oxide d'antimoine..... | 3.00   |
| Acide carbonique.....  | 4.00   |
|                        | 100.44 |

L'excédant, qui résulte de ce calcul, est dû, sans doute, à quelque erreur inévitable dans l'analyse.

50 grains de litharge, dissous dans l'acide nitrique, privés de leur oxide d'antimoine, et précipités par le carbonate de potasse, donnent 52  $\frac{1}{2}$  grains de carbonate de plomb. Ainsi 97 grains de litharge (en supposant l'antimoine partie hétérogène) donneront 105 grains de carbonate; ces 97 grains de litharge contiennent environ 4 grains d'acide carbonique. Par conséquent, le carbonate sera composé de 93 grains d'oxide et de 12 d'acide.

Le poids du carbonate, obtenu dans cette expérience, avoit éprouvé une altération d'un grain; ce qui provient sans doute de la perte d'une petite quantité du précipité, lorsqu'on le retira du filtre. L'auteur, n'ayant pas pu évaluer cette perte, a cru devoir la négliger dans ses calculs.

Il résulte des expériences précédentes que la litharge est un *sous-carbonate de plomb*, parce qu'elle est formée de

|                            |                                             |
|----------------------------|---------------------------------------------|
| Oxide jaune . . . . .      | 96                                          |
| Acide carbonique . . . . . | 4                                           |
|                            | <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> |
|                            | 100                                         |

Il est probable que les proportions de ses parties constituantes varient suivant les circonstances. L'auteur n'a employé dans ses expériences, qu'une seule espèce de litharge. Il a observé des traces d'acide carbonique dans l'oxide rouge de plomb; mais cet acide s'y trouvoit en trop petite quantité pour en altérer le poids.

#### *Conclusions.*

M. Thomson déduit les conclusions suivantes de ses expériences :

1°. On ne connoît, jusqu'à présent, que trois oxides de plomb, dont les principes

constituans sont indiqués dans le tableau suivant :

| Oxides.        | Couleurs. | PARTIES CONSTITUANTES. |          |
|----------------|-----------|------------------------|----------|
|                |           | Plomb.                 | Oxigène. |
| —              | —         | —                      | —        |
| Protoxide (1). | Jaune.    | 90.5                   | 9.5      |
| Dioxide.       | Rouge.    | 88.                    | 12.      |
| Peroxide.      | Brun.     | 80.                    | 20.      |

Plomb.                      Oxigène.

$$100 + 10.6 = 110.6 \text{ protoxide.}$$

$$100 + 13.6 = 113.6 \text{ dioxide.}$$

$$100 + 25. = 125. \text{ peroxide.}$$

(1) Comme il est très-difficile de distinguer les oxides métalliques par les couleurs, l'auteur a préféré désigner l'oxide au *minimum* d'oxigénation en le faisant précéder du nombre grec; ainsi, le *protoxide de plomb* indique le plomb combiné avec un *minimum* d'oxigène. M. Thomson nomme *peroxide* l'oxide au *maximum* d'oxigénation; ainsi, l'oxide brun de plomb est le peroxide de plomb. Enfin, l'auteur indique les degrés intermédiaires de l'oxidation en faisant précéder l'oxide par les nombres 2, 3, 4, etc.; c'est-à-dire, que le *dioxide* est le second oxide de plomb; le *trioxide* de cobalt, le troisième oxide de cobalt, et ainsi de suite.

2°. Les cendres de plomb forment une combinaison pulvérulente de protoxide et de plomb métallique ;

3°. Le blanc de plomb et la litharge forment une combinaison de protoxide et d'acide carbonique ; le premier est un carbonate ; l'autre , un sous-carbonate de plomb.

4°. Le nitrate jaune de Proust contient le même oxide que le nitrate commun , mais avec un excès d'acide. Le nitrate ordinaire forme un sur-nitrate de plomb. A une forte chaleur , il est converti en un sous-nitrate ;

5°. Le protoxide de plomb se combine avec tous les acides ; le dioxide ne se combine avec aucun , et le peroxide seulement avec l'acide muriatique sur-oxigéné ;

6°. On peut obtenir le protoxide de plomb en le chauffant ; les deux autres ne peuvent être produits par le même moyen , et éprouvent une perte d'oxigène par une forte chaleur. Le dioxide s'obtient , en mettant le protoxide en contact avec l'air , à une température donnée ; le peroxide par l'action de l'acide nitrique ou muriatique oxigéné sur le dioxide.

---

## F A I T S

*Pour servir à l'histoire de l'acide  
gallique ;*

Par M. BOUILLON-LAGRANGE.

---

J'AI eu l'honneur de présenter au jugement de la classe le résultat de mes expériences sur le tannin ; je lui sou mets aujourd'hui quelques faits sur l'acide gallique , que j'avois annoncés, comme formant la deuxième partie de mon mémoire.

De tous les acides végétaux, l'acide gallique peut être regardé comme celui qui présente le plus d'intérêt ; aussi a-t-il été l'objet des recherches de plusieurs chimistes. Macquer, Monnet Lewis, Cartheuser et Gioanetti, ont indiqué la manière d'agir des substances dites *astringentes* sur les dissolutions de fer. Les académiciens de Dijon ont été les premiers à reconnoître la présence d'un acide dans ces substances ; et , en 1772, ils ont fait voir que les produits distillés de la noix de galle noir- cissoient la dissolution de sulfate de fer, et

que son infusion rougissoit la teinture de tournesol. Ces détails n'étoient encore qu'une preuve générale de la nature acide du principe de la noix de galle , mais ils ne donnoient pas le moyen d'extraire et d'obtenir à part cet acide ; c'est à Scheele qu'est due cette découverte. Son procédé fut publié en 1780. M. Deyeux, quelques années après, en 1793, découvrit qu'on pouvoit obtenir cet acide par sublimation. MM. Berthollet et Proust ont ensuite beaucoup ajouté, par leur recherches, aux connoissances que l'on avoit sur les propriétés de cet acide ; en sorte qu'on pouvoit le regarder comme un des mieux connus de tous ceux qu'offrent les végétaux.

Plusieurs chimistes étrangers ont aussi donné , depuis quelques années , des procédés d'extraction et de purification de cet acide. Mais aucun d'eux, excepté M. Richter, n'a pu remplacer celui de Scheele. Dans le nombre des expériences que quelques-uns ont faites sur cet objet, il en est une que je n'ai vu ni citer, ni réfuter dans les mémoires publiés sur l'acide gallique.

On trouve , dans une lettre de M. G. Charles Bartholdi à M. Berthollet, année 1792, quelques faits qui auroient pu fixer l'attention des chimistes.

M. Bartholdi indique d'abord un procédé pour obtenir l'acide gallique pur : il traite ensuite cet acide avec des oxides métalliques. L'auteur annonce avoir démontré que tous les corps qui cèdent de l'oxigène à l'acide gallique rembrunissent sa couleur ; que , dans ces opérations , l'acide même , en se carbonisant , forme , par une légère combustion , des parties colorantes.

Pour cela, il fit bouillir de l'oxide rouge de mercure pendant une demi-heure dans une solution d'acide gallique , qui prit une couleur noirâtre. Il trouva , dans le résidu , du mercure coulant , mêlé avec une poudre charbonneuse ; il satura ensuite la liqueur avec des carbonates de potasse et de soude. Ces sels ne lui ont pas donné de précipité bleu avec le sulfate de fer.

Il obtint un même résultat avec l'oxide de manganèse.

D'autres expériences ont persuadé à l'auteur que les corps , qui enlèvent de l'oxigène à l'acide gallique , éclaircissent sa couleur. J'ai rendu , dit M. Bartholdi , une solution d'acide gallique aussi décolorée que l'eau distillée , l'ayant fait bouillir pendant quelque temps avec du carbone très-pur et bien pulvérisé , dont j'ai pris le double du poids de

l'acide; elle gardoit sa clarté aussi long-temps que je la garantissois de l'influence de l'atmosphère, et elle précipitoit le fer en noir.

M. Bartholdi présume que l'on peut ainsi parvenir à détruire la propriété astringente.

Je ne me permettrai, dans ce moment, aucunes observations; il est nécessaire, pour les préciser, de connoître les expériences suivantes.

#### *Extraction de l'acide gallique.*

Il existe plusieurs procédés pour extraire cet acide de la noix de galle.

#### *Procédé de Scheele.*

On verse, sur une partie de noix de galle concassée et passée à travers un tamis grossier, six parties d'eau froide. On laisse infuser dans un ballon de verre pendant quatre jours, ayant soin de remuer souvent; on filtre ensuite, on expose la liqueur à l'air libre dans le même ballon, simplement couvert de papier gris: un mois après, on trouve cette infusion couverte d'une pellicule épaisse de moisissure, sans qu'il se soit formé de précipité; elle n'a plus sa saveur astringente, mais elle est acide. On laisse encore cinq semaines la liqueur en repos; alors il s'y forme un précipité épais de deux doigts, et au dessus une

pellicule muqueuse. On filtre l'infusion, et on l'expose encore à l'air. Au bout de quelques mois, la plus grande partie de la liqueur s'est évaporée; on réunit tous les précipités, et l'on verse dessus de l'eau froide; on laisse déposer et l'on décante; on ajoute autant d'eau chaude qu'il est nécessaire pour la dissolution, on filtre, on évapore à une douce chaleur et l'on obtient des cristaux jaunes.

*Procédé de M. Bartholdi.*

On fait évaporer la teinture alcoolique de noix de galle; on dissout ensuite dans l'eau distillée, et on ajoute à la solution, de l'acide sulfurique, jusqu'à ce que le mélange ait acquis une saveur acide marquée; la matière extractive se précipite au bout de quelques heures; et le fluide surnageant, débarrassé de l'acide sulfurique par la baryte, donne, suivant l'auteur, de l'acide gallique pur.

Ce procédé ne présente point ce résultat. Il est en général très-difficile de saisir le moment où tout l'acide est enlevé par la baryte, attendu qu'elle se combine aussi avec l'acide gallique. Il ne reste ensuite, après l'évaporation de la liqueur, qu'une matière acerbe, retenant beaucoup de tannin, et qui n'est pas susceptible de cristalliser.

*Procédé*

*Procédé de M. Deyeux.*

Ce chimiste a découvert qu'en chauffant lentement, et avec précaution, dans une cornue de verre, la noix de galle concassée, il se sublinoit une assez grande quantité de cristaux lamelleux, brillans et argentés.

*Procédé de M. Richter.*

On fait digérer à froid de la noix de galle; réduite en poudre fine, dans de l'eau froide; ayant soin d'agiter souvent le mélange. Au bout de quelque temps, on exprime le tout à travers un linge; on mélange le marc encore une fois avec de l'eau, et on le soumet à la presse; on réunit les liqueurs, et on les fait évaporer à une très-douce chaleur; on obtient une matière d'un brun noir, très-cassante: cette matière, réduite en poudre très-fine, digérée avec de l'alcool très-pur, lui donne une couleur jaune-paille foible. La seconde infusion n'a presque plus du tout de couleur; elle laisse un résidu brun, qui est du tannin presque entièrement pur. On mélange ces deux liqueurs alcooliques, et on les distille dans une petite cornue, jusqu'à un huitième. Par le refroidissement, la liqueur se prend presque en masse; on verse de l'eau

*Tome LX.*

L

dessus, on fait chauffer légèrement : on a alors une dissolution claire et peu colorée.

Si on soumet cette dissolution à l'évaporation, on en retire des cristaux prismatiques très-petits et très-blancs; l'eau-mère en fournit encore, mais ils sont ordinairement un peu colorés; il suffit de les laver avec de l'eau, pour les obtenir très-blancs. On obtient, par ce procédé, une demi-once de cristaux par livre de noix de galle : ces cristaux sont extrêmement légers.

Les procédés de Scheele, de M. Deyeux et de M. Richter sont ceux qui nous ont donné des résultats avantageux; mais ils diffèrent par la pureté de leur acide. Le premier, comme M. Berthollet l'a observé, retient beaucoup de tannin; le deuxième est parfaitement blanc, et le troisième contient encore du tannin.

Par le procédé de M. Richter, l'acide, après avoir été purifié, a une couleur jaunepaille. J'ai essayé inutilement de l'amener à cet état de pureté indiqué par l'auteur : j'ai reconnu que si l'on vouloit poursuivre l'évaporation, la dessiccation, et ensuite l'action de l'alcool, on décomposoit chaque fois une certaine quantité d'acide; de sorte que la liqueur alcoolique, au lieu d'être plus transparente, devenoit brune. Il est donc un terme où il

faut s'arrêter , si l'on veut conserver la totalité de l'acide , ainsi que ses propriétés.

M. Berthollet a tenté différens moyens pour purifier l'acide de Schcele ; celui qui lui a le mieux réussi est de traiter cet acide avec l'oxide d'étain récemment précipité de sa dissolution par un acide.

J'ai répété cette expérience. Voici la manière dont j'ai opéré et les phénomènes que j'ai observés :

Après avoir séparé l'oxide du muriate d'étain par une base alcaline , on le lava exactement avec de l'eau bouillante ; puis on le fit bouillir pendant quelque temps dans une nouvelle quantité d'eau. On le traita ensuite avec l'acide gallique , et l'on fit évaporer jusqu'à consistance de miel épais. Alors on ajouta de l'eau distillée : la liqueur , après avoir été filtrée , étoit claire , limpide , sans saveur ni odeur ; évaporée jusqu'à siccité , il ne resta aucun produit.

Cette différence dans les résultats obtenus par M. Berthollet , me fit soupçonner que je pouvois avoir commis une erreur : je recommençai cette expérience , et j'y portai toute l'attention possible.

Je fis dissoudre 61 grammes d'acide gallique , confusément cristallisé et encore très-brun , dans 5 hectogrammes d'eau bouillante.

Je gardai pour comparaison une partie de cette dissolution ; le reste fut soumis à l'ébullition , avec 61 grammes d'oxide d'étain bien lavé et encore humide ; j'évaporai jusqu'à ce qu'il ne restât plus qu'environ moitié de la liqueur , et j'ajoutai ensuite assez d'eau pour la ramener à son poids primitif : alors je les comparai ; cette dernière avoit beaucoup perdu de sa couleur. La différence dans le degré d'acidité étoit peu sensible ; elle précipitoit encore la colle. Le précipité en étoit jaune et floconneux , tandis que celui par la liqueur non purifiée étoit brun , lourd , plus abondant , se prenoit même en masse. On voit que l'acide n'est pas encore décomposé ; mais je n'ai pu obtenir , comme M. Berthollet , des cristaux aussi blancs et aussi purs que ceux que donne le procédé par sublimation.

Desirant connoître si une nouvelle quantité d'oxide d'étain priveroit entièrement cet acide de tannin , j'ajoutai à la liqueur 30 grammes d'oxide d'étain , et j'évaporai jusqu'à ce qu'il ne restât qu'environ 100 grammes de liqueur : elle passa claire , sans couleur ; et elle ne précipitoit ni le sulfate de fer , ni la colle. Je n'ai pu obtenir d'acide gallique par l'évaporation.

Cette expérience prouve qu'il est très-difficile de priver entièrement l'acide gallique de tannin , et qu'en poursuivant l'action de l'oxide

d'étain, on décompose l'acide. C'est ainsi, sans doute, que M. Proust a procédé; car ce chimiste a observé, dans son mémoire imprimé, *Annales de Chimie*, tome 42, que l'oxide d'étain dont il s'est servi pour purifier l'acide gallique, ne lui a donné pour produit qu'une liqueur sans couleur, sans saveur, ne faisant pas la plus légère impression ni sur les dissolutions de fer, ni sur la teinture de tournesol.

Quant aux moyens proposés par M. Bartholdi; je ne pense pas qu'ils puissent être employés. Cependant, comme l'auteur a négligé d'examiner les produits de ses opérations, j'ai cru nécessaire de répéter ses expériences et de déterminer la nature des résultats auxquels elles peuvent donner naissance. Pour cela j'ai versé une solution d'acide gallique sur de l'oxide rouge de mercure; il devint aussitôt brun, et passa successivement au noir; la liqueur prit aussi une couleur brune foncée: dans cet état, elle étoit encore acide, coloroit en bleu la solution du sulfate de fer et précipitoit la colle; mais elle ne contenoit pas de mercure.

Je fis bouillir cette liqueur sur une nouvelle quantité d'oxide; elle devint alors claire, sans couleur, et ne contenoit plus ni tannin, ni acide gallique.

Une partie de l'oxide de mercure fut réduite ; l'autre fut mêlée avec de l'acide phosphorique concret, mais il ne se sublima rien par l'action du calorique.

Si l'on se sert de charbon préalablement purifié, au lieu d'oxide rouge de mercure, la dissolution d'acide gallique perd presque entièrement sa couleur et sa saveur : la liqueur devient verte, et ne précipite plus la colle ; mais elle donne encore une teinte bleuâtre violacée à la solution de sulfate de fer. Bouilli avec une nouvelle quantité de charbon, le liquide devient incolore, et n'opère plus aucun changement dans les solutions de colle et de sulfate de fer. Après l'avoir évaporé jusqu'à siccité, il resta dans la capsule une matière brune qui précipitoit en gris sale l'acétate de plomb, et en jaune le nitrate de mercure et le muriate d'étain ; on peut donc la considérer comme extractive.

Ces expériences démontrent qu'il n'existe d'autre procédé pour purifier l'acide gallique de Scheele, que la sublimation ; à moins que les proportions d'oxide d'étain qu'a employées M. Berthollet, et qu'il n'a pas indiquées, n'aient une grande influence sur le résultat. Cependant le moyen de purifier par sublimation ne peut être admis, si l'on veut conserver à l'acide gallique toutes ses propriétés. Les

caractères différens que présentent ces acides, nous fournissent la preuve de cette assertion.

---

*Comparaison des acides gallique, cristallisé et sublimé.*

*Acide cristallisé de Scheele.*

Cet acide donne à l'eau une couleur légèrement citrine ; la dissolution se fonce par le contact de l'air ; elle rougit la teinture de tournesol : l'eau de chaux y produit une couleur bleue, un excès la fait passer à celle de fleurs de pêcher ; et si l'on ajoute quelques gouttes d'acide nitrique, la liqueur passe au rose. Les mêmes phénomènes ont lieu avec la baryte.

Cette dissolution prend une couleur plus ou moins verdâtre avec le carbonate de soude ; avec celui d'ammoniaque, la couleur ne change pas. Elle est brune foncée avec la potasse caustique, et, avec l'ammoniaque, d'un brun rougeâtre.

Avec le sulfate de fer vert, la couleur est d'un bleu violacé, et qui est constant avec ce sulfate ; un excès ne la change pas. Avec le nitrate de mercure, on obtient un précipité jaune ; il est blanc avec l'acétate de plomb et le muriate d'étain.

La dissolution de cet acide ne présente

aucun phénomène avec l'acide muriatique oxigéné.

Elle forme avec la colle un précipité abondant.

Les mêmes expériences ont été faites sur l'acide obtenu par le procédé de M. Richter ; les résultats ont été les mêmes, avec cette seule différence qu'il formoit avec la colle un précipité très-peu abondant.

*Acide sublimé de M. Deyeux.*

La solution de cet acide par l'eau chaude laisse dégager une odeur aromatique, et l'on aperçoit à la surface du liquide une légère pellicule huileuse.

Exposée au contact de l'air, cette dissolution devient brune. Elle rougit faiblement la teinture de tournesol ; l'eau de chaux lui donne une couleur lie de vin, un excès la fait passer au fauve ; avec la baryte, on obtient cette dernière nuance, et la liqueur se couvre sur-le-champ d'une pellicule huileuse.

Le carbonate d'ammoniaque ne fait éprouver aucun changement à la liqueur acide ; le carbonate de soude lui donne une couleur fauve.

La potasse caustique la brunit considérablement ; la couleur est plus claire avec l'ammoniaque.

Si l'on verse dans cette liqueur acide quelques gouttes de solution de sulfate de fer, on obtient une couleur bleue, qui passe bientôt au bleu violet; très-souvent aussi, au lieu d'une couleur bleue, on a un vert foncé. Cela tient, sans doute, à quelques circonstances particulières. Je crois qu'on pourroit attribuer ce phénomène à l'état d'oxigénation du fer; car, avec le muriate de fer au *maximum*, on a constamment une couleur verte. Cet effet est moins marqué avec deux autres acides; l'infusion de noix de galle, faite à froid, conserve toujours sa belle couleur bleue.

Avec le nitrate de mercure, le précipité est noirâtre; celui par l'acétate de plomb est fauve et très-léger.

Les sulfates de zinc, de cuivre, et le muriate d'étain, ne présentent aucun phénomène.

L'acide muriatique oxigéné brunit la dissolution d'acide gallique, un excès décolore la liqueur.

En rapprochant les différences que présente la comparaison de ces acides, il sera facile de les apprécier.

L'acide sublimé est moins acide; il se décompose à l'air; il n'a aucune action sur la baryte, sur le carbonate d'ammoniaque, et sur le muriate d'étain. Le précipité que l'on obtient

avec le nitrate de mercure est noirâtre; au lieu d'être jaune; celui de l'acétate de plomb est léger et fauve, au lieu d'être blanc et abondant.

L'acide muriatique oxigéné brunit une dissolution claire et transparente de l'acide sublimé, tandis qu'il ne change pas la couleur de celle de l'acide cristallisé.

Enfin cet acide ne donne point une couleur constante avec le sulfate de fer, et ne précipite pas la colle.

S'il est facile de démontrer les caractères qui distinguent ces deux acides, il n'en est pas de même quand on veut expliquer d'où provient leur différence. M. Berthollet a bien reconnu que l'acide de Scheele, non purifié, contenoit beaucoup de tannin, et que celui qui avoit été purifié par l'oxide d'étain ne précipitoit plus la colle.

Quant à celui de M. Richter, j'ai indiqué ci-dessus l'analogie qu'il avoit avec l'acide de Scheele; cependant ces deux acides me paroissent différer de celui obtenu par sublimation; ce dernier contient une petite quantité d'huile volatile qui y est combinée, et qui, à l'aide du calorique, prend un caractère qui la rapproche des huiles résinifiées. On peut constater cette propriété, en dissolvant, soit dans de l'éther, soit dans de

l'alcool, cet acide sublimé; si l'on fait volatiliser le liquide par le frottement sur la peau, on éprouve un effet semblable à celui que produit une résine dissoute dans l'alcool.

Ce n'est pas, comme on peut le penser, sans quelques difficultés que l'on parviendra à bien connoître la nature de l'acide gallique. Cet acide existe-t-il tout formé dans la noix de galle? peut-on le regarder comme un acide particulier, ou bien n'est-il que le résultat de la combinaison d'un acide végétal avec le tannin, l'extractif ou autres substances existantes dans la noix de galle? Voilà les questions qui restent encore à résoudre. J'ai cherché, par une suite d'expériences, à ajouter quelques faits à ceux connus; et s'ils ne conduisent pas encore à une solution complète, je pense qu'on y trouvera au moins quelques résultats nouveaux qui pourront servir à faire bien connoître la nature et les propriétés de l'acide gallique.

---

*Examen de l'action du calorique et de l'eau sur la noix de galle.*

*Action du calorique.*

M. Deyeux ayant examiné d'une manière particulière tous les produits de la distillation

de la noix de galle à feu nu, je ne considérerai que la liqueur acide obtenue de cette substance.

Cette opération a été conduite comme l'a indiqué ce chimiste; la liqueur du récipient étoit aromatique, un peu laiteuse, très-acide, ne précipitoit pas la colle, et donnoit avec le sulfate de fer un bleu violet, passant au vert sale. La chaux et la baryte ont donné une couleur fleurs de pécher. Le nitrate de mercure y forma un précipité noirâtre; il fut blanc avec l'acétate de plomb et le muriate d'étain.

Je saturai la liqueur acide avec de la potasse; j'obtins, par l'évaporation, une matière brune empyreumatique, qui, par l'addition de l'acide sulfurique, a dégagé une odeur piquante analogue à celle de l'acide acétique.

#### *Action de l'eau sur la noix de galle.*

J'ai agité dans de l'eau froide, l'espace de quatre minutes, de la noix de galle en poudre fine; la liqueur, après avoir été filtrée, avoit une couleur jaune-doré: une partie fut distillée dans une cornue au bain de sable; l'autre fut saturée par le carbonate de soude.

Le produit de la distillation fut une liqueur limpide, incolore et légèrement acide, ne précipitant point la colle ni le sulfate de fer.

La liqueur saturée par la base alcaline fut évaporée jusqu'à siccité ; dissoute ensuite dans de l'eau distillée, on ajouta de l'acide sulfurique jusqu'à un léger excès, et l'on distilla dans une cornue ; on en examina successivement les produits : il passa d'abord un liquide sans saveur ni odeur ; bientôt après, la liqueur étoit acide, et ne contenoit ni acide sulfurique ni acide gallique.

Je fis une semblable expérience avec l'eau bouillante au lieu d'eau froide : la liqueur resta toujours trouble, quoique filtrée ; soumise à la distillation et combinée de même avec la soude, j'obtins les mêmes résultats.

Ces expériences me firent entrevoir l'existence d'un acide libre dans la noix de galle ; et la possibilité de l'obtenir par la distillation.

Je portai donc à l'ébullition, dans un alambic ordinaire, un kilogramme de noix de galle grossièrement concassée, avec deux kilogrammes d'eau. La liqueur distillée, comme l'a observé M. Deyeux, étoit un peu laiteuse, aromatique, laissant déposer, par le repos, quelques flocons. Je changeai de récipient dès qu'il y eut environ les deux tiers de la liqueur de distillée ; je continuai ensuite jusqu'à ce qu'elle devint colorée.

Le premier produit étoit acide, rougissoit

la teinture de tournesol, et n'avoit aucune action sur les eaux de chaux et de baryte, sur le nitrate de mercure, l'acétate de plomb, le sulfate de fer, et la colle.

Le deuxième produit étoit trouble, coloré, un peu empyreumatique; son acidité étoit plus marquée; il précipitoit les dissolutions métalliques désignées ci-dessus, mais n'agissoit point sur la dissolution de colle.

Ces deux liqueurs acides furent saturées par la potasse. La première forma un sel feuilleté, qui donna, par l'acide sulfurique, une odeur d'acide acétique. Une partie de ce sel fut dissoute dans l'eau distillée; on satura exactement l'excès de base par l'acide nitrique, et l'on versa dans cette dissolution du nitrate de mercure au *minimum*; il se forma un précipité qui présenta tous les caractères de l'acétate de mercure. Pour me convaincre davantage de la présence de l'acide acétique, je traitai de la même manière l'acétate de potasse neutre, et j'eus les mêmes résultats.

Le deuxième produit fut de même saturé par la potasse; la liqueur devint très-brune; il se forma à la surface une légère pellicule qui augmenta pendant l'évaporation: la matière saline étoit très-colorée et empyreuma-

tique. Soumise aux mêmes épreuves que la précédente, on observa des phénomènes semblables.

Ces expériences ne laissent aucun doute sur la présence de l'acide acétique dans la noix de galle; elles prouvent qu'on peut l'obtenir par la distillation, à l'aide de l'eau, et que le calorique, en agissant plus immédiatement sur cet acide, facilite la combinaison avec une petite quantité d'huile empyreumatique, et peut-être avec un peu de tannin, dont on ne peut pas démontrer la présence par la colle; mais, comme cette liqueur agit sur le sulfate de fer de la même manière que l'acide sublimé, on doit supposer une sorte d'analogie dans leur composition, en admettant cependant cette différence que l'acide sublimé ne contient pas d'huile empyreumatique, mais une huile volatile aromatique particulière.

On peut reconnoître cette huile en dissolvant l'acide dans de l'éther sulfurique très-pur. Si l'on ajoute un peu d'eau, on voit nager à la surface de l'éther quelques gouttes d'huile qui disparaissent par l'agitation.

Si, au lieu d'eau, on emploie la dissolution concentrée de potasse caustique, il se sépare

une matière blanche , laiteuse , qui demande ensuite beaucoup d'eau pour se dissoudre ; mais la liqueur reste toujours trouble.

Cette teinture éthérée donne une belle couleur bleue par le sulfate de fer.

Evaporée à l'air libre , elle laisse une substance brillante , très-acide , se détachant par écailles et ayant l'aspect d'un vernis.

Les mêmes phénomènes ont lieu si l'on fait digérer de la noix de galle avec de l'éther ; mais la matière contient de plus du tannin.

*Examen de quelques gallates terreux et alcalins.*

Quoiqu'il paroisse prouvé que l'acide acétique existe tout formé dans la noix de galle , on ne sauroit trop multiplier les preuves pour constater sa présence , et démontrer que cet acide , combiné avec d'autres substances , constitue l'acide gallique.

Pour cela , j'ai formé des gallates de chaux , de baryte , de potasse et de soude. Ces combinaisons neutres ont donné une couleur rouge-violacée avec la dissolution de sulfate de fer , et précipitoient à peine la colle , tandis que l'acide employé avoit la propriété d'y former un précipité abondant. J'ai versé sur  
ces

ces sels desséchés de l'acide sulfurique très-foible; je les ai distillés à une douce chaleur, et j'en ai constamment obtenu de l'acide acétique.

Les cornues contenoient une matière brune très-foncée. J'ai fait cristalliser les sels qui en étoient susceptibles, et j'ai obtenu des sullates. L'eau-mère surnageante avoit la propriété de brunir légèrement la solution de sulfate de fer; mais ce phénomène ne peut prouver la présence de l'acide gallique, car la teinture noire qu'avoit l'eau - mère suffisoit pour lui donner cette couleur.

Si l'on traite l'un des gallates, celui de soude, par exemple, avec du charbon, on parvient à détruire entièrement le tannin; de sorte que la dissolution ne précipite plus la colle, et, après plusieurs ébullitions sur de nouvelles doses de charbon, on ne peut plus obtenir d'action sur le sulfate de fer. La liqueur, ensuite évaporée jusqu'à siccité, et distillée avec de l'acide sulfurique très-foible, on obtient encore de l'acide acétique.

Je n'insisterai pas davantage sur les possibilités d'obtenir de l'acide acétique en décomposant l'acide gallique. Je pourrais citer d'autres expériences qui viendroient à l'appui des précédentes; mais ces détails trop minutieux

n'ajouteroient rien aux faits que j'ai exposés.

Je terminerai par une expérience qui m'a paru importante. Il s'agissoit de constater la nature des fluides élastiques résultant de la décomposition complète de l'acide gallique par le calorique. M. Deyeux a annoncé n'avoir obtenu que du gaz oxigène et du carbone; M. Berthollet, qui a répété cette expérience, dit n'avoir point eu de gaz oxigène, mais constamment de l'acide carbonique.

Ces résultats, dont aucun acide végétal n'a présenté d'exemple, a dû nécessairement fixer l'attention des chimistes. Il est difficile en effet de ne point admettre l'hydrogène dans la composition de l'acide gallique; et M. Fourcroy a exposé ses doutes, à ce sujet, dans son *Système des Connoissances chimiques*; mais l'expérience n'a point encore décidé la question.

J'ai, en conséquence, chauffé dans une cornue de l'acide gallique. Le feu a été augmenté graduellement, jusqu'à faire rougir la cornue. Pendant cette action du calorique, j'obtins plusieurs cloches de fluides élastiques. La première ne contenoit que de l'air atmosphérique; les autres, du gaz acide carbonique; au moins ce fluide en avoit tous les caractères; mais les phénomènes qui se passèrent

pendant la décomposition de l'acide gallique, me firent soupçonner que, s'il y avoit eu dégagement de gaz hydrogène, il ne pouvoit en exister qu'une très-petite quantité. Je ne m'arrêtai donc pas seulement à l'épreuve de l'eau de chaux, et à l'extinction de la bougie dans ce gaz. M'étant aperçu qu'on ne pouvoit faire brûler le gaz hydrogène qui se trouve mêlé avec beaucoup d'acide carbonique, cet acide agissant trop promptement sur la flamme de la bougie, je fis passer, sous la dernière cloche de gaz obtenu, un peu de potasse caustique; j'agitai, afin d'absorber le gaz acide carbonique; je plongeai ensuite une bougie dans le gaz restant qui brûla avec flamme, et me fournit ainsi la preuve de la présence du gaz hydrogène carboné.

Cet acide est donc, comme les autres acides végétaux, composé d'oxygène, d'hydrogène et de carbone. Si l'on ne peut obtenir qu'une petite quantité d'hydrogène, c'est que, pendant la décomposition de l'acide, il y a formation d'eau; de sorte que ce n'est qu'au moment où il ne reste que très-peu d'oxygène pour agir sur le carbone, que l'hydrogène passe.

J'ai essayé de démontrer que l'acide gal-

lique n'étoit qu'un acide composé. Sa formation, par le procédé de Scheele, me paroît favoriser cette opinion. En effet, si l'on compare la quantité d'acide que l'on extrait de l'infusion aqueuse exposée à l'air, avec celle que donne le procédé par sublimation, on jugera qu'il est facile de rendre raison de son augmentation. On ne peut douter qu'il ne se forme, dans la liqueur, de l'acide acétique, qui, agissant sur une portion de tannin et d'extractif, constitue l'acide gallique de Scheele; mais cette combinaison devient plus intime, et même varie à l'aide du calorique; nous en avons la preuve, quand on obtient cet acide par sublimation; non seulement le tannin est décomposé, mais l'acide reste combiné à une huile volatile qui se forme. Peut-être cet acide contient-il une petite portion de tannin combinée très-intimement, d'où lui vient, sans doute, cette propriété de donner momentanément du bleu avec le sulfate de fer; mais on ne peut démontrer sa présence. Cet acide doit donc avoir des propriétés différentes de celui de Scheele; et s'il étoit possible de l'assimiler à d'autres acides végétaux, ce seroit avec l'acide benzoïque qu'il auroit le plus d'analogie. Doit-on aussi le considérer comme une mo-

dification de l'acide gallique ? Je ne le pense pas. Il en est de même des autres acides végétaux ; il est probable qu'il n'existe pas entre eux de modification. L'acide acéteux parait être le seul acide végétal ; il dissout , il retient dans des proportions variées une foule de produits immédiats des végétaux ; et , dans les opérations que l'on fait subir aux substances végétales , on facilite sa combinaison d'une manière plus intime ; souvent même on augmente la quantité de cet acide. Déjà plusieurs chimistes ont reconnu la possibilité qu'à l'acide acétique de dissoudre , et de rester combiné avec des huiles fixes et empyreumatiques , et avec des matières animales ; ils sont même parvenus à imiter ces sortes d'acides. Les acides formiques , pyro - ligneux , tartareux et muqueux , ont été classés , par MM. Fourcroy et Vauquelin , parmi les acides composés ; il en est de même de l'acide lactique , dont ces chimistes , M. Thenard et moi avons , dans le même temps , indiqué la composition ; enfin , nous avons encore la preuve , suivant M. Thenard , de l'existence de cet acide dans l'urine et dans la sueur , ainsi que dans les acides sébacique et zoonique. Je pourrois encore ajouter à ces observations

(si l'on n'étoit persuadé que l'acide acétique se trouve partout), qu'il existe dans le végétal, comme dans les matières animales, où il est presque toujours dans un état de combinaison; et qu'une fois l'équilibre dans les proportions étant établi, il donne naissance à des composés jusqu'ici inaltérables, et dont on ne peut détruire l'affinité qu'en les ramenant à leurs premiers élémens : l'oxygène, l'hydrogène, le carbone, et l'azote.

Il résulte donc des faits énoncés dans ce mémoire :

1°. Que les acides galliques de Scheele et de M. Richter diffèrent essentiellement de celui obtenu par sublimation, et que, comme réactif, on doit préférer celui qui est cristallisé en raison de la couleur constante que donne cet acide avec le fer;

2°. Que cet acide paroît être composé d'acide acétique, de tannin et de matière extractive, et qu'on ne peut, par la cristallisation, le priver entièrement de tannin;

3°. Que l'acide que l'on obtient par sublimation ne contient pas de tannin, au moins appréciable par la colle, et qu'il ne peut, dans aucune circonstance, remplacer l'acide cristallisé;

4°. Que cet acide sublimé paroît être aussi composé d'acide acétique uni à une huile volatile aromatique particulière ;

5°. Qu'à l'aide de l'eau, versée dans la teinture éthérée de noix de galle, ou dans de l'éther contenant de l'acide sublimé, on en sépare une matière huileuse ;

6°. Qu'il n'existe pas de procédé connu pour purifier entièrement l'acide de Scheele ; c'est-à-dire, qu'on ne peut lui enlever la totalité du tannin, sans le ramener à l'état d'acide acétique ; ce qui prouve que la portion de tannin qu'il retient est nécessaire pour le constituer acide gallique, d'où résulte ses belles propriétés dans l'art de la teinture ;

7°. Que l'oxide rouge de mercure et l'oxide d'étain, ainsi que le carbone, décomposent cet acide ;

8°. Que l'on peut obtenir de la distillation de la noix de galle, avec de l'eau, de l'acide acétique, et que c'est à l'aide du calorique qui agit plus immédiatement sur la noix de galle, que l'on favorise une combinaison plus intime entre l'acide et le tannin ;

9°. Que les gallates terreux et alcalins donnent aussi de l'acide acétique par leur décomposition ;

10°. Enfin, que l'acide gallique, comme les autres acides végétaux, est composé d'oxygène, d'hydrogène, et de carbone.

Si ces résultats sont exacts, on doit concevoir la possibilité d'arriver à la synthèse; déjà quelques essais me donnent l'espoir d'y parvenir. J'aurai l'honneur de faire part à la classe de la suite de ce travail, s'il peut mériter son attention.

---

---

**F A I T S**

*Pour servir à l'histoire des Prussiates;*

Par M. P R O U S T.

---

**L**E bleu de Prusse du commerce est rarement pur. Scheele en avoit déjà fait la remarque. On y découvre souvent, outre l'alumine qui en fait partie, de la silice, du carbonate et du sulfate calcaire, du sulfate de potasse, du phosphate de fer, l'oxide rouge de ce métal, du soufre, de l'ammoniaque huileux, etc. Pour étudier la nature de cette combinaison, il est donc indispensable de n'user que d'un prussiate sans alun, suffisamment lavé aux acides et à l'eau bouillante. Il paroît même, selon une remarque de Berthollet, que le prussiate de potasse peut s'attacher assez fortement au bleu de Prusse pour résister, jusqu'à un certain point, aux lavages. Je ne croirai pas néanmoins avec lui, que la surcharge de ce sel doive se considérer comme un élément qui lui soit essentiel; car le bleu qui a été bien préparé, et on en trouve dans le commerce, ne laisse aucune trace de matière saline dans le résidu de sa distillation.

Le bleu de Prusse, préparé sans alun, est cuivreux, comme le bel indigo. Il ne perd que 45 centièmes par la combustion. Son résidu est de l'oxide rouge, sans mélange de matières étrangères.

*Action des alcalis.*

Le bleu, passé par la potasse caustique, laisse un résidu qui n'est plus que de l'oxide rouge confondu avec l'alumine. Sa nuance est celle du kermès, si le bleu est de belle qualité : au contraire, elle est pâle et terreuse, s'il a été surchargé d'alumine ; de sorte que l'on peut assez bien juger de sa nature par la couleur de son résidu.

Les acides, appliqués à un résidu convenablement lavé, n'en tirent aucune couleur ; ce qui fait connoître que l'on peut, dans une seule opération, dépouiller le bleu de Prusse de tout son acide ; mais il faut pour cela qu'il ait été finement pulvérisé, ce qui est assez difficile. Jette-t-on quelques gouttes d'alcali dans de l'eau colorée par du bleu fraîchement précipité, on le décolore complètement ; alors l'oxide qui s'en sépare ne donne pas le moindre vestige de couleur, quand on l'arrose d'un acide. Dans le procédé qu'on suit, il arrive souvent que le résidu ocreux conserve, ou des restes de bleu qui n'ont pas été atteints par l'alcali, ou un mélange de prussiate de

potasse et de carbonate alcalin ferrugineux , ou même ces trois substances confondues ensemble. Je vais examiner deux de ces cas ; ou jugera facilement du troisième.

Si, par exemple, on essaie un acide sur un résidu bien lavé et qui retient encore du bleu, ce dernier ne se découvrira, et en particules pulvérulentes, qu'à mesure que l'acide le débarrassera d'oxide jaune. Entre cet oxide et le bleu de Prusse, il n'y a point d'union chimique particulière, comme nous l'avons cru jusqu'ici ; tout au moins rien n'indique positivement que la combinaison salino-métallique, que nous appelons *prussiate de fer*, soit, comme tant d'autres, susceptible d'un *maximum* et d'un *minimum*, ou d'acide ou d'oxide ; et si le mélange de jaune et de bleu que nous présentent quelquefois ces résidus n'est pas vert, comme on pourroit s'y attendre, c'est que l'oxide jaune couvre toujours ces restes de bleu d'un très-grand excès ; au moins n'ai-je jamais trouvé celui-ci au-delà d'un à deux centièmes.

Je passe au second cas. Un résidu peut ne contenir aucun reste de bleu, s'il a été bien pulvérisé ; mais il retient facilement les deux sels dont j'ai parlé plus haut. Si alors on lui applique un acide, l'un et l'autre donnent du bleu en abondance. Nous examinerons

plus loin le mélange particulier de ces deux sels ; mais s'il a été lavé avec soin , les acides n'en font plus naître. A la vérité , rien n'est si long que ce lavage , car il m'a fallu renouveler l'eau bouillante au moins vingt fois de suite sur un seul gros de résidu , avant de l'obtenir complètement épuisé ; mais enfin quand on y est arrivé , les acides le dissolvent sans donner de bleu.

Lorsque ces résidus font effervescence avec les acides , c'est qu'ils contiennent des carbonates de potasse ou de chaux. Par le lavage , on enlève le premier ; par l'application du vinaigre après le lavage , on découvre le second. Ainsi ce n'est point l'oxide rouge qui occasionne cette effervescence : il n'est pas susceptible de se combiner avec l'acide carbonique ; il ne peut par conséquent l'enlever à la potasse , en échange du prussique qu'elle en reçoit. Dans la nature , comme dans l'art , l'oxide de fer , au *minimum* seulement , peut s'unir à l'acide carbonique.

Une livre de bleu du commerce , belle qualité , a donné jusqu'à neuf onces et demie de prussiate de potasse cristallisé. Il n'est pas rare de trouver dans les eaux-mères qu'on abandonne à elles-mêmes des octaèdres tronqués d'un pouce de diamètre. Quand ce bleu porte avec lui de l'acide sulfurique , il ne faut pas

moins de quatre cristallisations pour purger le prussiate de tout sulfate de potasse. Ces eaux-mères contiennent de l'alumine, abondamment quelquefois, du sulfate et du phosphate de potasse, du carbonate alcalin ferrugineux, etc. On peut juger par là combien, dans les analyses, il importe d'user de prussiate cristallisé, et non de simples lessives de bleu de Prusse, comme on le faisoit autrefois. Le prussiate de potasse est inaltérable dans l'air sec ou humide : les plus longues ébullitions n'en dérangent point la nature ; sa saveur est douceuse, légèrement salée ; elle se termine par une foible impression d'amertume : l'alcool ne le dissout point. Si on en mêle avec une dissolution, le prussiate se sépare comme une neige blanche nacrée ; qui conserve tout son éclat en séchant, et qui ressemble, à s'y méprendre, à la gaze argentée de l'acétate de mercure. Redissoute dans l'eau, elle reproduit une dissolution ordinaire de prussiate triple.

Ce sel, que je nommerai indistinctement *triple* ou *trisule*, pour le distinguer du prussiate simple de potasse, est aussi constant dans ses attributs que les sels neutres les plus parfaits. Il est d'une belle couleur citrine, qui ne l'abandonne jamais tant qu'il ne change pas d'état ; il la doit, ainsi que les deux au-

tres propriétés caractéristiques de cristalliser et de teindre en bleu l'oxide rouge, à une portion d'oxide noir, qui fait partie essentielle de sa constitution. Sans cet oxide, assujéti, comme les deux autres élémens du prussiate triple, à une proportion invariable, ce prussiate ne pourroit en effet ni cristalliser ni former de bleu avec les dissolutions de fer dont la base est au *maximum*. C'est, en un mot, de cette union-là même que le principe qui sature la potasse du sel triple, tire, comme le remarque *Berthollet*, des propriétés qui augmentent singulièrement ses analogies avec les acides.

Sous cet aspect, on peut ajouter que le prussiate triple occupe le milieu entre les sels alcalins et les métalliques. Cependant, en réfléchissant à une propriété de ce sel, dont nous allons parler plus bas, il seroit difficile d'assurer si c'est plutôt à l'acide prussique qu'au prussiate simple collectivement, que l'oxide de fer s'attache lorsqu'il l'élève à l'état de prussiate triple. Ce qu'il y a de certain, c'est que nous ne connoissons encore nullement quel aspect, quelles propriétés pourroit avoir un acide prussique qui ne seroit uni tout justement qu'à cette dose d'oxide noir, à l'aide de laquelle il peut fournir un prussiate triple. En traitant l'acide prussique avec cet oxide,

on peut faire du bleu de Prusse, mais non pas l'espèce d'acide ferrugineux qui est propre à convertir la potasse en sel triple ; c'est ce qu'il ne faut pas perdre de vue : car on sait très-bien que le bleu de Prusse n'est pas de nature à se combiner sans reste avec la potasse. En un mot, le prussiate triple, moins sa base alcaline, est, si je puis m'exprimer ainsi, un composé sur lequel nous n'avons encore aucune donnée, aucun aperçu qui nous autorise à le considérer plutôt comme un sel dont l'acide auroit été particulièrement exalté par son union avec l'oxide, que comme une combinaison perfectionnée dans tout son ensemble par ce même oxide.

Une propriété qui paroît, en effet, nous éloigner d'admettre le prussiate comme un sel dont l'acide se seroit exclusivement uni à l'oxide noir, c'est celle de résister au pouvoir des hydrosulfures alcalins. Si ces réactifs, qui n'épargnent aucun autre sel métallique connu, sont sans action sur le prussiate triple, on est donc, jusqu'à un certain point, fondé à présumer que l'oxide de fer pourroit bien n'être pas exclusivement attaché à l'acide du prussiate triple, à moins pourtant qu'on ne voulût croire que l'affinité qu'a cet acide pour l'oxide, ne fût assez puissante pour le défendre de la

destinée qui est commune à tous les autres oxides. Au reste, nous verrons plus loin qu'une affinité aussi extraordinaire, tout sans exemple qu'elle ait été jusqu'ici dans la chimie, n'est pas une chose impossible. Je passe à l'essai de l'hydrosulfure de potasse sur le prussiate triple.

### *Hydrosulfure et prussiate triple.*

L'hydrosulfure de potasse ou d'ammoniacque, même aidé de la chaleur, n'a aucune action sur ce sel. S'il contenoit quelques restes de carbonate ferrugineux, il en seroit débarrassé, parce que l'hydrosulfure décompose ce dernier; on filtre s'il est nécessaire, et le prussiate n'en cristallise pas moins sous sa forme accoutumée. Pareil résultat nous porte à reconnoître, comme nous l'avons insinué d'abord, une intimité de combinaison bien particulière entre les trois élémens du prussiate triple. Mais nous allons voir ces mêmes hydrosulfures contribuer à nous faire obtenir, dans toute sa pureté, le prussiate blanc, ou cette union dans laquelle le fer est à son *minimum* d'oxidation, que je fis connoître dans mon premier mémoire sur le bleu de Prusse.

*Prussiate*

*Prussiate blanc.*

L'on a, d'une part, un flacon de sulfate vert très-délayé, au fond duquel on tient quelques grains de sulfure du même métal, afin d'en conserver la base à son *minimum*. D'un autre côté, l'on tient en ébullition, au dessus d'une lampe, un matras dans lequel on a mis quinze à dix-huit grains de prussiate de potasse et deux à trois onces d'eau hydrosulfurée. Quelques secondes après que l'ébullition, ou sa vapeur, a chassé l'air qui occupoit le vide du matras, on y laisse tomber par gouttes de la dissolution du sulfate; il se produit aussitôt un précipité qui rend la liqueur blanche comme du lait, et qui se maintient ainsi tant que la chaleur continue. Voilà le précipité que j'appelle *prussiate blanc*; voilà le prussiate qu'ont obtenu *Fourcroy*, *Vauquelin*, *Davi*, et tous ceux, sans doute, qui, ayant eu égard aux conditions qui en assurent le succès, ont reconnu que la base du sulfate vert pouvoit aussi devenir celle d'un prussiate différent de celui qui a pour base l'oxide au *maximum*. Mais comme, en passant d'une combinaison à l'autre, l'oxide noir ne perd pas toujours sa disposition à se suroxyder, on voit, aussitôt que le

matras est hors du feu, l'atmosphère réagit sur le mélange laiteux, y dessiner rapidement des ondes qui commencent par le nuancer, et qui finissent par lui donner l'intensité du bleu le plus parfait.

On obtient encore ce produit d'une autre manière. On laisse tomber par grains du prussiate de potasse dans une dissolution bien étendue et bouillante de sulfate vert, et l'on voit paroître un précipité dont le blanc soutient un peu plus long-temps l'action de l'air.

Voici encore quelques autres procédés qui, s'ils n'ajoutent rien à la conviction, intéressent néanmoins par la variété des moyens.

On remplit deux verres, l'un de nitrate de fer, et l'autre de sulfate vert, très-étendus; ensuite on y laisse tomber un cristal de prussiate de potasse. Dans le premier, on voit le cristal se colorer au même instant d'un bleu si foncé qu'il ressemble à du velours noir. Dans le second, il se fendille, se délite, et tombe en poudre blanche; mais comme, avant d'entrer en expérience, il étoit imbibé d'air atmosphérique, le précipité qui en résulte prend les apparences d'un morceau de fromage persillé.

On remplit deux verres d'eau bouillante: dans l'un, on instille quelques gouttes de prus-

siate ; autant, dans le second ; mais on ajoute de plus à celui-ci quelques gouttes d'hydro-sulfure de potasse ou d'ammoniaque. Ces deux verres préparés, on y laisse tomber quelques gouttes de nitrate de fer : le premier donne, comme on peut s'y attendre, un bleu complet ; mais le second offre le spectacle amusant d'un précipité qui, bleu d'abord, abandonne rapidement sa couleur pour passer au blanc. La théorie de ces faits est si évidente, que je ne m'y arrêterai pas. Je ne rappellerai pas non plus ici toutes les autres expériences que j'ai citées dans mon premier Mémoire, pour établir l'existence des deux prussiates de fer. Si le prussiate au *minimum* n'a aucune couleur quand il n'est pas affecté par l'atmosphère, nous voyons de même que le sulfate vert desséché n'en a pas davantage. L'absence de couleur dans l'un de ces sels n'a sûrement rien de plus étonnant que dans l'autre ; et enfin, si l'on obtient de l'oxide rouge, en appliquant les alcalis aux prussiates bleus, c'est au contraire de l'oxide noir que l'on tire du prussiate blanc. Mais ces différences, que la théorie indiquoit d'avance, cadrent parfaitement avec celles que donnent les sulfates rouge et vert en pareilles circonstances.

Je conseillois, dans mon premier Mémoire; de verser le prussiate de potasse sur le sulfate, dans un flacon, pour éviter, autant qu'il étoit possible, le mélange de l'air, mais je n'y réussis- sois qu'imparfaitement; d'abord, parce que les liqueurs froides en portent toujours avec elles; et secondement, parce que je n'avois pas pensé à l'hydrogène sulfuré pour les en purger: je ne connoissois point alors sa manière de se comporter avec ces sels.

Si, par exemple, on étend la solution de sulfate vert, de trois à quatre fois son volume d'acide sulfurique ou mariatique, l'excès de ces acides ne change rien au résultat. Le prussiate blanc ne manquant de couleur que faute d'oxigène, on conçoit que de pareilles additions ne sont pas faites pour lui en donner. Des acides plus concentrés peuvent bien altérer la blancheur du prussiate, mais jamais le mener au bleu complet.

L'acidemarin, bouilli sur du prussiate, n'y conduit pas davantage.

Cet acide bouillant n'est pas sans action sur le prussiate blanc. Voici ce que j'ai remarqué: Il y a du prussiate blanc de détruit, du gaz prussique dégagé, et l'on trouve de l'oxide noir en dissolution: alors le peu de prussiate bleu qui s'est formé par l'introduc-

tion de l'air, pendant l'intervalle des mélanges, vient à prédominer sur le blanc, et rabat sa blancheur au verdâtre.

Le prussiate bleu, bouilli avec le même acide, donne aussi du gaz prussique, et abandonne de l'oxide rouge, mais il s'en détruit moins que du prussiate blanc. On peut inférer de ces faits, que l'acide muriatique, aidé de la chaleur, pourroit, à la rigueur, décomposer les prussiates, et reprendre sur le prussique ses droits d'acide plus énergique; ce qui n'auroit rien d'étonnant, mais au moins je crois que cela seroit fort long.

*Prussiate de potasse et Acides.*

On fait chauffer dans un matras de l'acide marin ou sulfurique foible, avec des cristaux de prussiate. Quand l'ébullition commence, le gaz s'échappe, on le reçoit dans une cloche pleine de mercure, où on le brûle, en lui présentant la flamme d'une bougie. Son feu est varié de rouge, de violet et de jaune; pendant la dissipation du gaz, la liqueur s'épaissit par la production d'un précipité blanc qui passe au bleuâtre. Le gaz totalement séparé, on jette le mélange dans de l'eau bouillante, on avive avec de l'acide marin oxigéné, on lave, et l'on fait sécher le produit

dans une capsule. Quatre expériences, faites à différentes époques, m'ont donné de trente-quatre à trente - cinq de bleu complet pour cent de prussiate triple. }

Je passe aux conséquences.

Cent parties de bleu de Prusse, sans alun ; en rendent cinquante-cinq d'oxide rouge par la combustion. Ce même bleu , détruit par l'acide nitrique , en donne aussi cinquante-quatre. Ainsi il n'y a aucun doute que le bleu de Prusse pur ne contienne de cinquante-quatre à cinquante - cinq centièmes d'oxide rouge. D'après ces données, trente-cinq parties de bleu doivent donc rendre environ dix-sept d'oxide noir , ou dix-neuf d'oxide rouge. Il suit de là que , lorsqu'on séparoit autrefois le fer d'une dissolution par le prussiate de potasse , ce sel ajoutoit au produit les dix-neuf centièmes d'oxide rouge qui résultoient de sa propre décomposition ; mais la surcharge étoit encore bien plus forte, quand , au lieu de prussiate cristallisé, l'on usoit d'une simple lessive alcaline de bleu de Prusse. Nous en verrons tout-à-l'heure la raison.

Lorsqu'on passe une lessive de potasse ordinaire sur du bleu de Prusse, une partie du carbonate alcalin se charge d'oxide rouge ; il en résulte une dissolution qui répond à la

teinture de mars, de Sthaal, et dont la potasse pure n'est pas susceptible. Cette dissolution, qu'on prépare aussi, en jetant quelques gouttes de nitrate dans du carbonate en liqueur, peut se mêler avec le prussiate de potasse, sans y occasionner le moindre changement, même par le séjour. C'est ce même carbonate ferrugineux, qui, comme je l'ai dit, se retrouve dans ses eaux-mères : actuellement, si l'on ajoute un acide au mélange de ces sels, on en précipite du bleu parfait, parce que la nouvelle dissolution d'oxide, qui vient remplacer le carbonate ferrugineux, décompose à son tour le prussiate de potasse, comme le feroit une dissolution de fer quelconque (1).

Lors donc qu'on employoit dans une analyse une lessive prussique, au lieu d'un prussiate cristallisé, on ne faisoit rien moins que d'ajouter au produit, d'abord l'oxide rouge qui faisoit partie du carbonate ferrugineux, puis l'oxide noir qui est un élément habituel du prussiate triple que contenoit cette lessive.

---

(1) C'est le mélange de ces mêmes sels qui met les eaux-mères de la soude dans le cas de donner du bleu de Prusse, quand on y ajoute un acide.

Les chimistes reconnurent d'assez bonne heure le vice de ces lessives, quoiqu'ils ne vissent pas d'abord qu'elles contenoient deux combinaisons ferrugineuses fort différentes : le carbonate dont nous parlons, et le prussiate triple. Plusieurs même, à voir le bleu qu'elles donnoient avec les acides, crurent que ce bleu s'y trouvoit en nature; enfin, oxide ou bleu de Prusse, ils cherchèrent à le précipiter, sans néanmoins toucher au prussiate alcalin qu'ils croyoient pourvu de la propriété teignant, sans la devoir au fer. De leurs efforts naquirent les recettes de lessives précipitées que l'on trouve dans tous les ouvrages de chimie. Mais, depuis les recherches de *Scheele* et *Berthollet*, on a reconnu que ces recettes ne satisfaisoient qu'imparfaitement à ce qu'on desiroit; car il est aisé de voir que ce n'étoit point assez de débarrasser une lessive de l'oxide que le carbonate y introduisoit: il restoit encore à se défendre de l'oxide noir qui appartient au prussiate triple, et dont on soupçonnoit d'autant moins l'existence, que l'addition des acides, sans l'intervention de la lumière ou de la chaleur, ne pouvoit rendre sensibles les produits de sa décomposition.

Je ne m'arrêterai point à analyser les phénomènes qui se présentoient durant la pré-

paration des lessives à chaud ou à froid , parce qu'aujourd'hui que l'on est bien convaincu de l'inutilité des prussiates pour l'évaluation du fer dans les analyses , les détails ne pourroient en être que d'un foible intérêt. Je passerai de même sur les liqueurs d'épreuves proposées avec l'ammoniaque , la chaux , la magnésie, etc. , parce qu'elles sont elles-mêmes des prussiates triples, auxquels on ne pourroit, par conséquent, donner sa confiance qu'autant que l'on feroit marcher leur emploi de pair avec la contre-preuve que Berthollet proposa. J'ajouterai seulement, et parce que cela doit rester consigné dans l'histoire de la science, que , lorsqu'un chimiste pouvoit encore tirer parti d'une lessive ou d'une liqueur d'épreuve qu'il avoit purifiée par un acide, on peut assurer qu'il n'avoit pas atteint complètement, et comme il s'en flattoit, l'entière séparation du fer ; car il est certain que toute lessive, qui peut encore donner du bleu avec une dissolution d'oxide rouge , contient aussi de l'oxide noir, puisque, sans le secours de ce même oxide, il n'y auroit pas de prussiate teignant ; ou, en d'autres termes, tout prussiate de potasse qui n'a pas été trisulé par l'oxide noir, et par conséquent le prussiate de potasse pur et simple, n'est pas capable de former du

bleu avec une dissolution dont l'oxide est au *maximum*, le cas le plus habituel de celles qui proviennent d'un travail analytique. C'est une vérité que *Scheele* a parfaitement développée. Les lessives saturées, ou les prussiates alcalins, répéterai-je donc, ne peuvent réellement servir de réactif teignant, qu'autant qu'une portion d'oxide noir les a rendu sels triples, l'oxide rouge n'étant nullement capable de suppléer l'oxide noir pour cet objet. Enfin on peut aussi conclure de tout ceci, que les prussiates alcalins, ou terreux triples, ne doivent plus entrer dorénavant dans la classe des réactifs utiles à l'analyse, par cela même qu'ils ne peuvent découvrir le fer d'une dissolution, sans y ajouter le leur : tout au plus figureront-ils parmi ceux qui, comme le tournesol, la noix de galle, etc., se bornent au rôle de réactifs propres à indiquer seulement que tel ou tel principe se présente.

L'acide sulfurique aqueux, appliqué au prussiate triple, fournit les mêmes résultats que le muriatique. Cent parties de prussiate restituent, par ce moyen, de cent quinze à cent seize de sulfate de potasse. Si l'on connoissoit exactement combien il y a d'alcalis dans le sulfate, on pourroit déduire de son évaluation la base du prussiate de potasse.

Cent parties de cristaux de prussiate perdent dix d'eau par la distillation.

Pour compléter sa décomposition par les acides, il faut entretenir l'ébullition au moins une demi-heure, afin de dissiper le gaz en entier, et obtenir la séparation complète du prussiate blanc qui se forme durant l'opération.

Le prussiate de potasse se dissout à froid dans l'acide muriatique, sans se décomposer. Ce mélange exige, comme l'a reconnu *Berthollet*, le concours de la lumière ou de la chaleur.

Le vinaigre, aidé de l'ébullition, le décompose aussi : le gaz prussique s'échappe, et le prussiate blanc se forme ; il ne passe pas au bleuâtre aussi rapidement qu'avec les acides précédens : enfin ce prussiate, qui ne paroît qu'au moment même où la combinaison ternaire commence à se désorganiser, confirme bien, par sa blancheur, que ce n'est réellement que l'oxide au *minimum* qui a le privilège d'entrer dans la formation du prussiate triple : c'est une de ces vérités, sur laquelle *Scheele* n'avoit rien laissé à desirer. Malgré cela, la distinction des oxides dans cette matière est un point auquel les chimistes, depuis lui, n'avoient pas donné toute l'attention qu'il mérite.

*Oxide noir, élément du bleu de Prusse.*

Nous venons de constater que cet oxide ; assujéti à une dose invariable , est un principe essentiel à la constitution du prussiate triple ; mais un point qui doit aussi mériter quelque attention , c'est de voir que ce même oxide peut suivre l'acide prussique d'une combinaison à l'autre , sans changer d'état : c'est de voir cet oxide passer de prussiate en prussiate , retourner de celui-ci au premier , circuler même au travers des milieux les plus oxidans , sans perdre pour cela l'état qui le constitue oxide au *minimum* ; et c'est là , je crois , dans l'histoire des prussiates , un point de vue auquel il m'a semblé qu'on ne s'étoit pas non plus arrêté.

Si , par exemple , il est vrai de dire que , sans le concours de l'oxide noir , le prussiate de potasse ne seroit ni jaune , ni cristallisable , ni teignant , on peut assurer , avec autant de fondement , que le bleu de Prusse ne se formeroit pas non plus sans l'intervention de ce même oxide ; et en effet , lorsqu'avec une dissolution d'oxide rouge et de prussiate de potasse triple , on fait du bleu de Prusse , l'oxide noir de ce sel passe conjointement avec son acide dans la nouvelle combinaison ; d'où

il suit que cet oxide, élément du prussiate de potasse, le devient ensuite du bleu de Prusse, et même, ainsi que nous l'allons voir, de tous les autres prussiates métalliques qui se font avec ce sel.

Cet oxide noir se trouve si solidement enlacé dans la combinaison du bleu de Prusse, si bien garanti, par son alliance avec l'acide prussique, de toute suroxydation ultérieure, qu'on ne manque jamais de le retrouver dans ce bleu, tel qu'il étoit auparavant dans le prussiate triple de potasse. Je dirai plus: si on fait du bleu avec ce prussiate et le sulfate vert, l'oxide de ce dernier s'élèvera, comme on sait, à son *maximum*, à mesure que le bleu se colorera par l'impression de l'air; mais en sera-t-il de même de l'oxide noir qui passe conjointement avec l'acide dans le bleu de Prusse? Non certainement. Cet oxide ne renoncera point à la qualité d'oxide mineur qu'il avoit dans le prussiate de potasse; c'est-à-dire, que si, durant l'exposition à l'air, la base du sulfate vert, et par conséquent celle du prussiate blanc, s'élève de 28 à 48 sur 100, l'oxide noir, compagnon inséparable de l'acide prussique, ne participera point à cette suroxydation, il s'en tiendra invariablement à ses 28 sur 100.

Non seulement l'atmosphère, qui élève si

facilement à leur *maximum* les bases du sulfate, du muriate et du prussiate blanc, perd toute son activité vis-à-vis de l'oxide noir en question; mais encore, ni l'application de l'acide nitrique bouillant, ni l'acide marin oxigéné, ne parviennent à remonter l'oxidation de ce dernier. Ces acides peuvent, en effet, détruire du bleu de Prusse, le réduire même à de l'oxide rouge; mais, tant qu'il restera du bleu à détruire, ce dernier conservera jusqu'à la fin l'oxide noir dans toute son intégrité primitive.

Si l'on traite l'oxide rouge avec de l'acide prussique, on ne formera aucune espèce de combinaison; cela est conforme à l'observation de *Scheele*: mais si on fait usage d'oxide noir, on obtiendra du prussiate verdâtre que l'air convertira en bleu parfait. L'oxide noir entre donc dans la composition du bleu de Prusse. Si cet oxide n'y étoit pas nécessaire, ou si l'oxide rouge pouvoit exclusivement servir de base au bleu de Prusse, on ne voit pas pourquoi cet oxide, approché de l'acide prussique, et même sa dissolution mêlée avec du prussiate de potasse simple, ne donneroient pas du bleu de Prusse.

J'ai fait remarquer plus haut que l'affinité de l'acide prussique pour cette dose d'oxide noir, qui le rend propre à produire du prus-

siate triple , pourroit être assez puissante pour le sauver de la destinée commune à tous les oxides qui se sont combinés à des acides en général.

Il me semble en effet que l'on peut tirer cette conséquence de l'expérience qui suit :

On jette dans un flacon de l'hydrosulfure de potasse sur du bleu de Prusse, et on garde le mélange bien bouché : au bout de quelques jours, on trouve l'hydrosulfure converti en prussiate triple, et l'oxide rouge du bleu de Prusse seulement, changé en hydrosulfure noir; d'où l'on voit que si l'oxide rouge a suivi l'exemple de tous les oxides, quand l'hydrosulfure les surprend unis à des acides, il n'en est pas de même de l'oxide noir, qui, comme nous l'avons dit tant de fois, passe du prussiate triple de potasse dans le bleu de Prusse. Cet oxide, si l'on me permet une expression vulgaire, fait bande à part: il ne participe jamais aux changemens dont est susceptible l'oxide rouge, qui est la base du bleu de Prusse.

L'eau hydrosulfurée ramène le bleu de Prusse à l'état de prussiate blanc, comme le sulfate rouge à celui de sulfate vert. C'est un fait que j'ai déjà fait connoître dans mon premier Mémoire, et le pouvoir de ce réactif ne

passe jamais au-delà ; mais l'hydrosulfure de potasse change totalement les sulfates rouge et vert en oxide hydrosulfuré noir. Pourquoi l'hydrosulfure ne peut-il étendre son action jusqu'à l'oxide noir dont il est question ? Il faut donc qu'une affinité singulière, et dont il y a, je crois, peu d'exemples en chimie, mette l'acide prussique, le plus foible des acides à tant d'égards, à même de protéger cet oxide contre toute la puissance des hydrosulfures alcalins. . . . .

Toutes les dissolutions métalliques qui donnent des prussiates avec le prussiate triple de potasse, suivent sans doute l'exemple de celles du fer. Les prussiates qui en résultent conserveront dans toute son intégrité l'oxide noir que l'acide prussique porte avec lui ; mais il est temps de mettre sous les yeux du lecteur l'expérience capitale qui démontre que le bleu de Prusse est un sel triple, et que l'oxide noir, qui avoit passé du prussiate triple de potasse dans le bleu de Prusse, peut encore repasser du bleu de Prusse dans la potasse, sans avoir abandonné en aucun instant sa qualité d'oxide au *minimum*.

Cette expérience, je puis dire qu'elle est déjà pressentie par quiconque s'est fait une idée nette de la nature du prussiate triple de potasse.

Soit

Soit, par exemple, un bleu de Prusse qui ait éprouvé toutes les réactions que l'atmosphère, ou les acides les plus oxidans, aient pu lui imprimer. Appliquons-lui la potasse pure, nous en retirerons une lessive qui ne donnera que du prussiate triple, c'est-à-dire, une combinaison dans laquelle nous retrouverons l'acide prussique constamment associé à la dose ordinaire d'oxide noir. Si ce prussiate est bien véritablement tel que je l'annonce, et le lecteur n'aura pas de peine à le penser, il n'y aura, je crois, aucune objection contre ce nouveau point de théorie qui établit: que les prussiates blanc ou bleu sont des combinaisons triples, aussi bien que le prussiate de potasse qui a concouru à leurs formations.

J'ai passé par la potasse du prussiate de manganèse. Il en est résulté du prussiate triple de potasse cristallisable, jaune et pourvu de tout son oxide noir. Ce prussiate de manganèse est donc aussi une combinaison trisulée par l'oxide noir: le prussiate de cuivre, qui est d'une couleur sanguine, en est sans doute un autre, car le prussiate de cuivre simple est jaune.

*Scheele* nous assure que d'autres oxides ont aussi la propriété de trisuler le prussiate de potasse simple. Il y a, comme on voit, une suite de recherches d'autant plus intéres-

santes à entreprendre, qu'elles pourroient conduire à découvrir quelque couleur aussi précieuse que celle du bleu de Prusse; et enfin l'on peut encore conclure de tout ce que nous venons de voir, qu'il n'existe pas de prussiate simple de fer, espèce de combinaison dont sont néanmoins susceptibles d'autres métaux, comme nous le verrons bientôt.

#### *Distillation du bleu de Prusse.*

Ce prussiate, exposé à une température élevée, se détruit. Il est remplacé par des produits nouveaux qui confirment bien la théorie que *Berthollet* nous a donnée sur la nature de l'acide prussique. On obtient de l'acide qui échappe à sa destruction, du carbonate d'ammoniaque, peu d'acide carbonique libre, et de l'oxide gazeux en abondance; un<sup>e</sup> once de bleu du commerce, bonne qualité, a rendu un peu plus de deux pintes et demie de ce gaz; ce qui manquoit pour compléter les trois pintes, étoit de l'acide carbonique. L'eau de la cuve contenoit de l'acide prussique fixé par de l'ammoniaque. Ce prussiate suit, comme on sait, les traces de celui de potasse simple: il ne peut former de bleu avec les dissolutions d'oxide rouge; mais il en donne avec celles d'oxide au *minimum*, parce qu'il se cons-

titue au même instant prussiate triple ou teignant.

Le résidu pesoit cinq gros cinquante-deux grains. Il étoit parfaitement noir et très-attirable à l'aimant : c'est un pyrophore qui s'embrase rapidement. Si , après l'avoir conservé mal bouché, et assez long-temps, pour qu'il ne s'allume plus de lui-même, on l'arrose d'un acide nitrique de 40 degrés ; il brûle avec beaucoup de vivacité. Je suis porté à croire que , dans cette combustion, le fer brûle conjointement avec le charbon.

Si le bleu de Prusse est sans alun, on ne trouve, dans ce résidu, que du charbon et du fer.

L'acide muriatique en dégage, avec la plus grande facilité, cet hydrogène aromatique, qui annonce du fer acéré ou combiné au charbon. Le reste est du charbon pur, l'un des élémens de l'acide détruit. Les deux autres, l'hydrogène et l'azote, se sont employés à produire de l'ammoniaque. Quant à l'acide carbonique et à l'oxide gazeux, il est églement évident que ce sont les deux oxidations majeure et mineure du charbon, fournies par l'oxigène des deux oxides que nous avons reconnus dans le bleu de Prusse.

Cette décomposition s'obtient par une cha-

leur si modérée, qu'elle m'a paru assez commode, quand on veut se procurer de l'oxide gazeux. Pas un soupçon d'huile, il est assez surprenant de voir que, dans le cours d'une destruction où le charbon et l'hydrogène abondent, il n'y ait pas une partie de ces combustibles qui parviennent à se constituer sous les rapports qui peuvent créer de l'huile.

Le caractère huileux et aromatique que prend l'hydrogène durant la dissolution du résidu, démontre aussi que la combinaison du fer avec le charbon n'exige pas, pour se faire, une température bien élevée. Le charbon du sang, qui s'obtient par une chaleur très-inférieure, contient également le fer dans un état carburé; car, avec l'acide muriatique, il donne aussi de l'hydrogène odorant. Je crois avoir fait remarquer ailleurs que *Priesley* avoit déjà été frappé de l'odeur bitumineuse de l'hydrogène que fournissent les fontes charboneuses.

*Distillation du prussiate de potasse triple.*

Ce sel perd dix centièmes d'eau, et avec elle sa couleur, car il blanchit; il ne commence à s'amollir qu'avec une chaleur rouge. Quelques chimistes ont cru trouver dans son grillage, ou dans sa fonte, un moyen de lui

enlever de l'oxide ; mais les résultats suivans vont nous faire voir que ces procédés ne mément à rien d'utile.

Lorsque ce sel entre en fonte , il s'échappe un peu d'acide prussique dont s'empare l'ammoniaque qui se forme en même temps. Il passe ensuite une vapeur nébuleuse qui se condense comme une farine dans le col de la cornue. Cette vapeur ne se reproduit plus quand la fonte est finie. Ce sublimé, soumis à l'examen, a la saveur alcaline et amère du prussiate simple.

L'alcool en dissout une partie, et ce qui s'en sépare est du prussiate triple sans altération ; c'est-à-dire, que celui-ci donne du bleu de Prusse avec les dissolutions d'oxide rouge, tandis que l'autre ne peut en donner.

Si on présente une bougie allumée au bec de la cornue, l'acide prussique brûle seul ; et l'acide carbonique, qui provient de sa combustion, forme, avec l'ammoniaque, des cristaux de carbonate qui se condensent dans le col quelques lignes au dessous de la flamme. Passons maintenant à l'examen du prussiate fondu.

La masse ressemble a du sel marin fondu : elle est d'un gris-cendré : elle attire fortement l'humidité.

Si on en goûte un fragment, on n'y retrouve plus la douceur du prussiate triple; mais une saveur alcaline, parfumée de l'amertume du noyau, la remplace. Cette saveur annonce déjà qu'il y a du prussiate de potasse simple dans ce résidu. Quelques gouttes d'acide en dégagent un gaz qui n'appartient pas à ce prussiate, et qui fait pressentir que le carbonate de potasse s'y trouve aussi.

Enfin cette masse, mise à dissoudre, dépose une poudre noire, micacée et très-brillante. On la recueille par le filtre; c'est un mélange de charbon, de fer pur et d'un peu de sulfure de fer. Ce dernier est un produit accidentel; son soufre procède de la décomposition du sulfate de potasse, dont il est difficile de purger le prussiate triple. Cette poudre obéit à l'aimant. Un acide foible en dégage d'abord de l'hydrogène sulfuré; à sa suite vient l'hydrogène aromatique, et à la fin l'on ne retrouve que de la poudre de charbon.

#### *Examen de la dissolution du résidu.*

On y mêle, et en médiocre quantité, de l'alcool à 25 degrés; il se forme aussitôt une neige brillante nacréée que l'on rassemble par

le filtre. Dissoute et portée à cristallisation, elle donne des cristaux jaunâtres, doux-reux, qui fournissent avec l'acide marin de l'acide prussique et du prussiate blanc. C'est là le prussiate purgé d'oxide qu'a proposé M. Richter.

La dissolution alcoolique se distille presque à sec, on la couvre ensuite d'alcool à 30 degrés; alors il s'en dissout une portion, et l'autre gagne le fond. Celle-ci, examinée, est du carbonate de potasse, avec un reste de prussiate triple. La nouvelle dissolution distillée donne du prussiate simple que l'on reconnoît à sa saveur, et à la propriété qu'il a de ne point donner de bleu avec les dissolutions d'oxide rouge. Voilà les produits que j'ai trouvés à la suite de la fonte du prussiate triple de potasse.

#### C O N S É Q U E N C E S.

Le prussiate triple ne peut supporter une température élevée, sans se simplifier dans sa composition. Il se débarrasse de l'oxide noir; et passe à l'état de prussiate simple: mais celui-ci peut aussi se réduire à quelque chose de plus simple, comme nous le verrons plus loin; alors il laisse en sa place de la potasse, et les débris ordinaires de l'acide prussique, qui sont de l'ammoniaque et le charbon. Une

partie de ce dernier sert à désoxyder l'oxide noir , à le réduire en fer , et son oxigène en acide carbonique.

Durant ces changemens , une partie des prussiates triple et simple réussissent à s'y soustraire , à mesure sans doute que le carbonate vient à les empâter ; mais il est à croire qu'une température haute et soutenue , dans des vaisseaux capables de résister , réduiroit à la fin ces prussiates à deux combinaisons binaires , qui sont l'ammoniaque et l'acide carbonique , à de la potasse , à du fer , et à des restes de charbon , que l'oxigène du fer et de l'humidité n'auroit pu acidifier.

*Prussiate simple de potasse.*

On l'obtient , en saturant à la manière de Scheele , de la potasse avec du gaz prussique dégagé des prussiates de potasse ou de mercure ; mais il est plus expéditif de garder de l'alcool sur une lessive concentrée de charbon animal. On agite de temps à autre , et on reconnoît le progrès de la dissolution au goût alcalin et amer de l'alcool. Les lessives de charbon de sang ou de cuir sont rarement exemptes d'un peu d'hydrosulfure , parce que le sulfate qui contamine les prussiates y introduit du soufre ; alors il en passe dans la

dissolution alcoolique ; mais le charbon ne laisse pas d'y contribuer aussi , car j'ai préparé des lessives avec du charbon de sang et du carbonate de potasse bien pur , et je n'y en ai pas moins retrouvé de l'hydrosulfure , bien qu'en moindre quantité. Il ne faut pas oublier que l'on trouve déjà du soufre dans les produits ammoniacaux du sang. Il paroît même qu'il peut , comme le phosphore , se fixer dans le charbon , mais non pas au fer qu'il contient ; car l'hydrogène aromatique , dont il a été fait mention plus haut , ne laisse pas soupçonner à l'odeur la présence du soufre.

On reconnoît aisément le prussiate simple à sa double saveur alcalino-amère , et à l'aromate dont il parfume fortement la bouche. Il précipite en jaune la dissolution de cuivre , et ne donne pas de bleu avec celle d'oxide rouge , mais il les précipite en jaune ocreux , comme le feroit un alcali pur (1). Enfin il donne du

---

(1) Dans un mémoire sur la pierre de Sigena , j'ai annoncé comme possible cette union ; c'est une erreur. Un sulfate de fer que j'avois suoxidé par l'acide nitrique , et qui retenoit malgré cela un reste d'oxide noir , me trompa ; et Scheele , que je contredisois sur ce point , avoit mieux vu que moi.

bleu avec une solution de sulfate de fer ordinaire, parce qu'il se constitue d'abord prussiate triple, et donne ensuite du prussiate de fer blanc ou bleu. Si le prussiate est noir, c'est que l'hydrosulfure alcalin y introduit de l'oxide hydrosulfuré, mais on s'en débarrasse avec quelques gouttes d'acide, et le prussiate de fer paroît seul. Le prussiate simple ne se conserve bien que dans un flacon fermé. Scheele a fait voir que l'acide carbonique est suffisant pour le séparer de la potasse, tant ses affinités sont foibles; quand l'oxide noir n'y est pas uni, concentré, il refuse de cristalliser, et se prend en une masse, dans laquelle on distingue pourtant quelques lames salines.

Ce prussiate est la liqueur d'épreuve proposée par Scheele. Son utilité dans l'analyse est on ne peut plus bornée, puisque toutes les dissolutions, dont le fer est au *maximum* (et c'est le cas le plus fréquent), ne sont, comme il l'a fait connoître lui-même, aucunement sensibles à ce réactif. Pour l'employer utilement, il faudroit ramener au *minimum* une partie de l'oxide des dissolutions; ce qui n'est pas toujours facile, ni sans risques d'augmenter les difficultés du travail.

*Sa décomposition.*

La dissolution aqueuse de ce prussiate abandonne, par la chaleur de l'ébullition, une partie de son acide ; ce qui démontre assez que cette combinaison n'est ni solide ni comparable à aucune de celles que forment les acides oxigènes. Elle écume continuellement, et a même quelque chose de savoneux. Une bougie allumée, qu'on approche du bec de la cornue, fait brûler cette portion d'acide : mais ses pertes ne se bornent pas là ; l'acide que ce sel retient plus fortement, à l'aide de la potasse qui commence à prédominer, éprouve aussi, par l'effet de la chaleur, une destruction lente, mais suivie, qui le convertit en ammoniaque et en acide carbonique : à quelque époque de l'ébullition que l'on prenne le produit, on y trouve toujours du carbonate d'ammoniaque mêlé avec un peu d'acide prussique ; et, à la fin, quand l'eau commence à manquer, ce carbonate se condense en aiguilles dans le col de la cornue.

Si on restitue de l'eau, afin de pouvoir continuer l'ébullition, ces mêmes produits se retrouvent dans l'eau du récipient. Mais, après quatre à cinq distillations suivies de la

même manière, on cesse enfin de les apercevoir, quoique le résidu salin contienne encore sensiblement de l'acide prussique.

On le dissout alors avec de l'alcool; une partie passe, et l'autre se refuse totalement à son action. Dans la liqueur alcoolique on retrouve en effet du prussiate de potasse, mais la masse saline qui lui a résisté n'est absolument que du carbonate de potasse. Les deux expériences suivantes ont eu pour objet de ne laisser subsister aucun doute sur la destruction du prussiate simple, par la seule chaleur de l'ébullition.

Ce prussiate ne trouble pas le muriate de chaux; mais celui qui a souffert une longue ébullition, le précipite abondamment en carbonate calcaire. Il y a donc transformation de prussiate en carbonate de potasse.

Deux mesures de prussiate, l'une dénaturée par une longue ébullition, et l'autre entière, ont été employées à précipiter du sulfate de fer ordinaire. L'une et l'autre ont donné du bleu; mais, après l'avivage, celui de la première mesure occupoit trois fois moins de volume que le second.

Si on chauffe jusqu'à fonte rouge du prussiate simple desséché, il passe du carbonate

d'ammoniaque sali par une vapeur huileuse qui a le caractère de celle de corne de cerf. La masse saline, dissoute, laisse séparer du charbon, et elle est encore du carbonate de potasse mêlé avec un reste de prussiate non décomposé.

### CONSEQUENCES.

Tous ces résultats autorisent sans doute à conclure que le prussiate simple de potasse est, ainsi que l'avoit déjà reconnu Scheele, une combinaison fragile dont les principes se disloquent aisément comme toutes celles qui sont complexes. Nous voyons, en effet, qu'une partie de l'acide s'éloigne de la potasse, par la seule force de la dilatation; tandis que l'autre, assujétie plus long-temps aux réactions du calorique, se détruit pour se changer en ammoniaque et en acide carbonique. Passons à l'application :

Le prussiate triple de potasse n'éprouve aucun dérangement par les ébullitions réitérées, c'est un fait. Les lessives qu'on emploie dans la fabrication du bleu de Prusse contiennent, comme nous le verrons plus loin, du prussiate triple et du prussiate simple. Il ne s'y trouve d'ailleurs aucun sel ammoniacal.

On conçoit que le grand excès de carbonate de potasse qu'elles tiennent aussi, n'en consentiroit pas la présence ; mais elles exhalent l'ammoniaque, tant qu'elles sont en ébullition. D'où viendrait donc cêt ammoniaque, si ce n'étoit de la décomposition du prussiate simple ? On peut donc en conclure que la cuite des lessives, ou leur concentration, les expose à se détériorer par la destruction de ce prussiate même qu'on ne sauroit trop y conserver ; et, comme le carbonate de potasse est aussi un des principaux résultats de cette destruction, il ne cesse d'ajouter à celui qui s'y trouve déjà.

Curaudeau s'est bien aperçu de la détérioration que la cuite des lessives amène à sa suite, et il en a très-heureusement prévenu les effets, en leur ajoutant un peu de sulfate de fer ; ce qui est conforme au principe de Scheele qui a fait connoître que le prussiate simple se change en prussiate triple aussitôt qu'il peut s'associer une portion d'oxide noir, et se garantit par là de sa décomposition. Quant aux produits de la destruction du prussiate par la fonte, ou par l'ébullition, ils n'ont sans doute rien d'extraordinaire, puisqu'il suffit de connoître la nature de l'acide prussique pour les prévoir ; mais il n'en est

pas ainsi de l'acide carbonique qui se présente pendant l'une de ces destructions. L'oxigène, par exemple, qui, durant l'ébullition du prussiate aqueux, parvient à acidifier le charbon de l'acide prussique, d'où vient-il ? Ou cet oxigène sera, comme l'hydrogène, l'azote, et le charbon, l'un des débris de l'acide prussique qui se détruit ; ou il faudra supposer qu'il y a décomposition d'eau... Il n'est pas encore temps, je pense, de choisir entre ces deux opinions ; mais, en attendant de nouvelles lumières, je dirai que, si l'on réfléchit aux circonstances qui accompagnent la production de l'acide prussique, on adoptera pourtant beaucoup plus volontiers le jugement qu'en porte Berthollet, que toute autre hypothèse possible : « Il me paroît difficile, » dit-il, de supposer l'existence de l'oxigène, » dans une substance qui contient des éléments qui sont si disposés à former des combinaisons particulières avec lui, tels que » l'hydrogène et le carbone, et qui peut soutenir un degré de chaleur assez élevé, sans » éprouver de décomposition. » A la vérité, pour admettre que cet acide est un produit oxigéné, il faudroit supposer qu'un pareil acide fût capable de disputer l'oxigène au

charbon qui l'enveloppe de toutes parts, et il ne faudroit pas moins que le placer à la tête, je ne dirai pas des acides, mais des oxides qui sont connus pour être les plus difficiles à réduire.

*La suite au prochain numéro.*

---

---

---

# ANNALES DE CHIMIE.

31 décembre 1806.

---

---

## S U I T E

*Des Faits pour servir à l'histoire  
des prussiates ;*

PAR M. PROUST.

---

---

*Quelques précipitations par le prussiate  
simple.*

CE prussiate donne, avec les dissolutions métalliques, des résultats différens de ceux du prussiate triple. Schéele en avoit déjà reconnu quelques-uns. Voici ceux que j'ai remarqués :

*Argent.* Prussiate triple : précipité blanc qui ne tarde pas à bleuir à cause du prussiate blanc de fer, qui se mêle à celui d'argent.

..... Prussiate simple : caillé blanc qui ne change pas.

Tome LX,

P

*Or.* Prussiate triple : rien.

.....simple : précipité blanc qui devient d'un beau jaune.

Si on chauffe le mélange, ce précipité chauffé ne fulmine point, il est un vrai prussiate d'or. Chauffé dans une retorte, il donne de l'eau, de l'huile empyreumatique assez abondamment, du gaz charbonneux, qui brûle en bleu, et, pour résidu, de l'or mêlé de poudre de charbon. Je ne trouve pas l'ammoniaque dans mes notes, je ne sais si c'est par oubli.

*Acide molybdique.* Les deux prussiates : rien.

*Oxide de tungstène.* Les deux prussiates : rien.

*Titâne.* Prussiate triple : bleu de Prusse appartenant au fer que cet oxide retient toujours.

.....simple : oxide jaune de fer, tel que le donne ce prussiate, avec les dissolutions d'oxide rouge. Je n'ai encore pu obtenir de titâne exempt de fer.

*Urâne.* Prussiate triple : précipité couleur de sang.

.....simple : blanc jaune.

*Cobalt.* Prussiate triple : précipité vert d'herbe.

.....simple : canelle clair.

*Nickel.* Prussiate triple : précipité blanc-verdâtre.

.....simple : blanc-jaunâtre.

*Manganèse.* Prussiate triple : précipité fleur de pécher.

.....simple : jaune - sale.

*Cuivre.* Prussiate triple : beau cramoisi.

.....simple : jaune.

Muriate blanc de cuivre, ou muriate dont l'oxide est au *minimum*, dissout en acide marin.... Prussiate triple : précipité blanc, mais rosé par un peu de cramoisi. On voit que si ce muriate étoit parfaitement exempt d'oxide au *maximum*, le précipité seroit blanc. La dissolution de ce muriate est comme celle de fer ; il est difficile de la maintenir à zéro de suroxydation, à cause de l'air.

Muriate *idem.* Prussiate simple : précipité caillé parfaitement blanc. Quelques gouttes de potasse lui enlèvent l'acide prussique, et la ramènent au jaune, qui est la couleur de l'oxide de cuivre au *minimum*.

Platine et les deux prussiates : rien, mais de mémoire, à revoir,

Prussiate de mercure.

Il sobtient, comme on sait, en traitant l'oxide rouge de mercure avec le bleu

de Prusse. Ce sel cristallise facilement en prismes tétraèdres.

Il est toujours opaque. Il peut, comme nous le verrons plus loin, retenir de la potasse, s'il y en avoit dans le bleu de Prusse. Il retient également de l'oxide de fer; on s'en aperçoit par l'expérience suivante. On en fait chauffer quelques grains avec de l'acide muriatique dans un petit matras, et il se précipite du prussiate blanc.

Pour le purger de fer, il faut faire bouillir sa dissolution sur de l'oxide rouge, et à plusieurs reprises: à chaque fois il dépose de l'oxide de fer; mais cette dépuration est assez longue.

Le prussiate de mercure change d'état, en repassant sur l'oxide rouge, et paroît en prendre une surcharge; car il ne cristallise plus en prismes, mais en petits groupes de cristaux aiguillés très-fins. Leurs dissolutions exigent aussi plus de concentration: de nouvelles dissolutions ne les ramènent point à leur première forme.

Ce sel chauffé dans une retorte se décompose très-facilement, et en totalité, si on ne brusque pas la chaleur. Il suffit d'en chauffer quelques grains dans un tube de trois à

quatre lignes de diamètre, fermé par un bout. Si, tandis qu'il chauffe, on présente le bout ouvert à la flamme, le gaz prussique mêlé d'oxide gazeux prend feu. Sa flamme est rouge et bleue, terminée par une auréole jaunâtre. Cent grains de prussiate prismatique distillés ont rendu 72 grains de mercure, une autre fois 72  $\frac{1}{2}$ .

Le résidu, de 8 à 9 grains, étoit un mélange de charbon et de carbonate de potasse. Cela n'étonnera point; l'alcali ne peut décomposer le prussiate de mercure: il appartenoit sans doute au bleu de Prusse, qui étoit du commerce.

Les produits qui s'élèvent dans cette distillation, sont de l'ammoniaque, de l'huile, et même assez abondamment; de plus, un mélange de gaz carbonique et d'oxide carbonieux.

Il n'y a point, à ce qu'il paroît, de prussiate à base d'oxide au *minimum*; car l'acide prussique; appliqué au mercure doux, et au nitrate dont la base est au *minimum*, élimine une portion de mercure, et donne du prussiate à base d'oxide rouge, le même que celui qu'on obtiendrait en traitant directement cet acide avec l'oxide rouge.

L'oxide rouge décompose également le

prussiate simple. La potasse en est aussi séparée ; et, comme elle n'a point d'action sur le prussiate de mercure, celui-ci cristallise au milieu d'elle. Il décompose encore le prussiate triple, et complètement; ce qui demande de longues ébullitions : alors l'oxide noir, élément de ce sel, passe à l'état d'oxide rouge, et se dépose en ocre. Une partie du mercure lui cède l'oxigène dont il a besoin pour cela : de là vient qu'on le trouve en nature avec l'ocre qui se précipite ; mais, sans la suroxydation du fer, ce qui, comme on sait, diminue les affinités de ce métal, l'oxide de mercure ne réussiroit peut-être pas à décomposer une combinaison aussi solide que l'est celle du prussiate triple.

L'acide sulfurique aqueux n'a pas d'action sur le prussiate de mercure, même avec la chaleur; pas la plus légère odeur de gaz prussique.

La potasse sature l'acide sulfurique comme excipient du prussiate, mais ne précipite rien.

L'acide concentré détruit l'acide prussique, donne du sulfureux, et anéantit par là tout moyen de comparaison.

L'acide nitrique n'est pas plus heureux, même par l'ébullition. On aperçoit bien au commencement un peu de gaz nitreux, mais c'est sans doute l'oxide noir que contient le

prussiate prismatique qui l'occasionne : du reste, le prussiate cristallise au milieu de l'acide. Les alcalis saturent ce dernier, et n'en précipitent également rien.

Mais il n'élude pas de même l'acide muriatique. Il y a séparation de gaz prussique, décomposition complète, et le prussiate est changé totalement en sublimé corrosif. Aussi l'alcool dissout-il en entier le résidu salin de cette opération; enfin, examiné par les réactifs, on n'y trouve plus que le sublimé. L'alcool, comme on sait, ne dissout point le prussiate de mercure.

La potasse dissout abondamment le prussiate de mercure, à l'aide de la chaleur. Ce sel y cristallise en refroidissant. L'alcool l'en sépare, et on le retrouve en entier.

Le muriate d'étain au *minimum*, l'eau hydrosulfurée, décomposent à l'instant ce prussiate, et l'acide prussique devient libre.

On a vu que l'acide muriatique agissoit efficacement sur ce prussiate. Il semble, d'après cela, que le sel ammoniac qui offre à l'acide prussique un principe capable de s'unir à lui, devrait pouvoir échanger l'autre avec le mercure; cependant on n'y réussit point. Si on fait chauffer une dissolution de prus-

siate mercuriel et de muriate d'ammoniaque ; il n'y a rien de nouveau. L'alcool les sépare entiers. La potasse, l'eau de chaux, n'en précipitent rien : pas un atome de sublimé corrosif ; et le sulfate vert, qui ne manqueroit pas de former du prussiate de fer avec celui d'ammoniaque, s'il le rencontroit dans la liqueur, n'éprouve pas le moindre changement.

#### *Gaz prussique.*

Vingt gros de prussiate triple, chauffés dans une retorte avec suffisante quantité d'acide sulfurique affoibli, chargèrent quatre onces d'alcool d'environ quatre-vingts grains. Je tenois l'alcool dans une cloche sur le bain de mercure ; le gaz s'y dissolvit rapidement, mais il en auroit pris beaucoup davantage. L'eau du récipient intermédiaire en étoit aussi surchargée ; son odeur, vive et pénétrante à suffoquer ; et sa saveur de noyau, extrêmement forte. Cette eau ne troubloit pas la baryte. Le gaz tend toujours à s'en séparer, il soulève continuellement le bouchon : si on en plonge un petit matras dans l'eau chaude, il s'en sépare rapidement, et brûle à l'embouchure ; si on en approche une flamme, on apper-

çoit de la fumée : sans doute qu'une partie du charbon s'échappe , comme dans la combustion des huiles volatiles.

L'acide prussique dissout dans l'eau , et bien bouché , s'y décompose de lui-même. Il se colore en jaune au bout de quatre à cinq mois. Il perd peu à peu son odeur , se trouble , et dépose un sédiment , couleur de café qui , après avoir été chauffé , présente tous les caractères du charbon.

Il donne , par la distillation , un peu d'eau , d'acide prussique et d'ammoniaque. Le charbon est azotisé ; et il a repris l'un des principes que l'acide abandonne par sa destruction , car je l'ai chauffé avec du carbonate de potasse , et il m'a donné une lessive propre à faire du bleu de Prusse.

Mais , tandis que le charbon se sépare en retenant de l'azote , la plus grande partie de ce dernier , joint à l'hydrogène , se constitue en ammoniaque ; aussi en trouve-t-on dans la liqueur , jaune avec le reste de l'acide qui a échappé à sa destruction.

Le gaz prussique , dissout dans l'eau , ne trouble pas la dissolution de sulfate vert ; mais , quand il a passé par les changemens dont nous venons de parler , il la trouble , et donne

du bleu , parce qu'alors l'ammoniaque de nouvelle formation y concourt.

Enfin cette liqueur distillée donne du prussiate d'ammoniaque, et il ne s'y trouve plus que des atomes de matière carbonneuse qui se déposent. Il eût été important de reconnoître si l'acide carbonique s'y trouvoit avec l'ammoniaque, mais je l'oubliai dans son temps. J'y reviendrai.

L'alcool prussique se conserve parfaitement bien : on pourroit même en conclure , avec quelque fondement , que si l'alcool est plus approprié que l'eau à sa dissolution et à sa conservation, le gaz prussique, considéré d'ailleurs dans ses qualités d'être aromatique et inflammable , s'avoisine peut-être plus visiblement des produits huileux, combustibles, et d'une nature complexe, que des substances salines.

Il résulte de ces faits : premièrement , qu'il n'y a qu'un prussiate de mercure , celui dont la base est au *maximum* ; secondement, que toute cette exaltation d'affinités que l'acide prussique emprunte de l'oxide noir , quand il s'agit de contracter avec la potasse, ou avec l'oxide rouge de fer, et sur laquelle Berthollet a si justement insisté, cesse de lui

être nécessaire, s'il se trouve vis-à-vis des oxides d'or, d'argent, de cuivre, de cobalt, de nickel, d'urâne, de mercure, etc. Nous voyons, en effet, qu'à l'égard de ce dernier, cet acide, dont les affinités sont si indolentes, si peu propres à lui en mériter le titre, n'a cependant aucun besoin de l'oxide noir, pour fournir avec le mercure une combinaison saline, très-soluble, très-cristallisable, douée, en un mot, de tous les caractères qui distinguent les composés les plus parfaits. Joignons à ces bizarreries celles qu'il a de préférer le mercure à tous les alcalis, de ne vouloir céder son oxide ni à l'acide nitrique ni à l'acide sulfurique que leur puissance élève si fort au dessus de lui, et enfin de ne se rendre qu'à l'acide muriatique, qui se trouve, comme on sait, à tant d'égards, au dessous des acides sulfurique et nitrique.

*Lessive de charbon animal.*

Parties égales de charbon de sang et de carbonate de potasse, rongies dans un creuset couvert, m'ont toujours donné la plus riche lessive.

Croyant que l'acide carbonique pouvoit faire obstacle à la saturation de la potasse, j'ai

joint de la chaux au mélange; mais la lessive n'en est pas sortie meilleure.

J'ai chauffé au rouge, pendant une demi-heure, un mélange de 144 grains de charbon, et autant de carbonate. La lessive faite, le charbon retiré n'étoit plus que de 104 grains; 40 s'étoient détruits.

Ces 104 grains furent repassés avec 144 de carbonate: ils se réduisirent à 62; perte 42.

La lessive de ces deux expériences fut saturée avec de la solution de sulfate de fer du commerce; le bleu de la première, après l'avivage, fut en volume double de celui de la seconde.

Pour connaître l'influence de la température, j'essayai trois mélanges à parties égales; le premier a eu demi-heure de feu rouge; le second, une heure; et le troisième, une heure et un quart. La première lessive donna peu de bleu; les deux dernières, beaucoup, et en volumes à peu près égaux. Ces résultats prouvent, ou que le prussiate simple, celui qui domine dans les lessives, se conserve au milieu de la masse alcalino-charbonneuse, ou qu'il se reproduit à mesure qu'il se détruit.

Le charbon de sang pulvérisé s'humecte à l'air; lavé, il donne du sel marin et du car-

bonate de soude tenant un peu d'acide prussique.

Le charbon de sang, repassé une seconde fois, donne encore du bleu, mais peu; une troisième, moins sensiblement; une quatrième, pas du tout. Ce charbon, épuisé et chauffé au rouge, s'incinère avec beaucoup de facilité, et sans exhaler l'odeur ammoniacale, comme ceux qu'on brûle immédiatement au sortir de la distillation. Il paroît qu'à mesure qu'il perd l'azote, il devient plus combustible, et se rapproche des charbons végétaux; l'acide nitrique ne peut pourtant pas l'enflammer. L'azote étant susceptible de former des combinaisons concrètes et capables de résister à une haute température, quelle seroit l'influence des charbons animaux dans la formation de l'acier?

Les ouvriers, qui trempent en paquet, se servent d'ongles de mouton; leur charbon a-t-il quelques avantages sur celui de bois?

Parties égales de charbon de sang lavé et de potasse passée par la chaux, ou pierre à cautère, m'ont donné, par la distillation du prussiate simple d'ammoniaque, beaucoup de gaz qui sent le prussique, et qui brûle en rouge.

Parties égales de ce même charbon, et

d'oxide de manganèse, ont donné du carbonate et du prussiate d'ammoniaque.

Le désir de former de l'ammoniaque avec profit me conduisit à l'expérience suivante : Je distillai un mélange de charbon de sang, six gros ; argille et sel marin, de chaque deux gros ; mais le produit, en sel ammoniac, fut au dessous de ce que j'avois attendu.

Tous les charbons végétaux azotisés sont propres à faire du bleu de Prusse. Ainsi ceux de glutine, de pois chiche, d'indigo, de charbon de terre, m'ont donné des lessives teignant, mêlées quelquefois d'hydrosulfure ; ceux de sucre de canne et de lait ne donnent pas un soupçon de bleu.

Les charbons de châtaignier et de bruyère que les forgerons préfèrent aux autres, parce qu'ils ont l'avantage de s'éteindre aussitôt qu'on ne tire plus le soufflet, ne le doivent pas à l'azote, car leurs lessives ne contiennent rien de prussique.

La crème de tartre, chauffée au rouge, donne une lessive qui n'en contient pas le moindre soupçon : deux parties de crème de tartre et une de sel ammoniac, pas plus ; mais une partie de sel ammoniac, contre quatre de crème de tartre, donnent une lessive qui contient du prussiate simple. Elle donne du

bleu avec le sulfate vert du commerce. Crème de tartre et nitre de soude: rien.

Ce résultat prouve bien que ce n'est que par l'azote seulement que les charbons animaux sont préférables aux végétaux. Il résulte aussi de là, que si l'on peut un jour découvrir quelque combinaison azotisée, plus capable de supporter une forte chaleur que les sels ammoniacaux, l'on pourra parvenir à former l'acide prussique d'une manière moins laborieuse peut-être que par les charbons animaux.

#### *Examen des lessives.*

Par la distillation, elles donnent continuellement de l'acide prussique et de l'ammoniacque; nous en avons vu plus haut l'origine.....

Elles contiennent du carbonate de potasse en grande quantité:

- Du prussiate simple de potasse,
- Du prussiate triple de *idem*,
- Du sulfate de potasse,
- Du phosphate de chaux,
- Du soufre.

Elles laissent déposer le phosphate de chaux à mesure qu'on les évapore; je ne sais comment il s'y soutient.

Si on sature une portion de lessive avec du sulfate de fer, et qu'on examine la liqueur d'avivage du bleu qui en provient, on y découvre du phosphate de fer. C'est ce phosphate qui porta Westrumb à croire que l'acide du bleu de Prusse étoit phosphorique.

L'alcool, appliqué aux lessives concentrées, leur enlève du prussiate simple; mais il m'a paru difficile de les en épuiser par ce moyen. Le prussiate triple reste dans la lessive avec le carbonate.

De ces deux prussiates, l'un seulement peut donner du bleu de Prusse avec les dissolutions d'oxide rouge; c'est le triple, parce qu'il est pourvu d'oxide noir. Le second ne le peut, par cela même que l'oxide noir lui manque; mais il y parvient, et se fait prussiate triple, aussitôt qu'on mêle les lessives au sulfate de fer du commerce; et, par conséquent, si on faisoit usage de sulfate complètement rouge, on auroit infiniment moins de bleu de Prusse, parce que, l'oxide noir venant à lui manquer, il ne pourroit se constituer prussiate triple, et donner du bleu avec ce même sulfate. Deux expériences vont rendre ceci sensible.

J'ai divisé une lessive en deux parties égales, l'une a été précipitée avec du sulfate rouge, et l'autre avec le sulfate vert du commerce. Les  
oxides

oxides excédans, séparés par l'avivage, le bleu de la seconde s'est trouvé en volume au bleu de la première, comme quatre à un.

La première lessive filtrée exhaloit fortement l'odeur de noyau. Je l'ai saturée de potasse, pour fixer de nouveau l'acide prussique libre : essayée ensuite avec du sulfate rouge, elle n'a pas donné un atome de bleu ; mais, avec le sulfate vert, elle en a donné beaucoup. On en peut donc conclure que, sans le concours de l'oxide noir, une lessive charbonneuse ne pourroit donner avec la dissolution d'oxide rouge tout le bleu dont elle est capable. De là, la perte à laquelle on s'exposeroit de tout le prussiate simple que contient une lessive ; si on venoit à n'user que d'un sulfate dont l'oxide fût complètement rouge. De là, enfin, l'erreur où j'étois moi-même en le consultant. Je ne faisais pas attention que, si le sulfate vert a l'inconvénient de donner du prussiate pâle, l'oxigène atmosphérique ne tarde pas à y remédier, mais qu'il a l'avantage essentiel de fournir au prussiate simple la portion d'oxide noir dont il a besoin pour se trisuler, et pouvoir ensuite fournir du bleu avec les dissolutions rouges. C'est ainsi que la routine avoit atteint le but bien avant la théorie ; mais la routine aussi devient à son tour une formule.

raisonnée, du moment où la théorie parvient à la justifier. Deux autres expériences vont fortifier cette démonstration.

Les lessives se précipitent ordinairement avec une solution de quatre parties d'alun et une de sulfate de commerce.

J'ai divisé en deux une de ces solutions; l'une a été suroxydée par l'acide muriatique oxygéné, et l'autre non. Je les ai ensuite saturées avec de la lessive charbonneuse. La solution ordinaire a fourni du bleu en abondance, mais la suroxydée n'a donné qu'un précipité blême, qui n'étoit autre chose qu'un peu de bleu parfondu dans beaucoup d'alumine. Cette expérience ne diffère point au fond de la précédente. Elle a seulement l'avantage de faire voir que l'alun n'est qu'un ingrédient passif dans la formation du bleu de Prusse.

Il n'en est donc pas des lessives du fabricant, comme d'un alcali passé sur du bleu de Prusse; celui-ci donnera toujours du bleu en abondance, parce qu'il sort trisulé de l'opération même; mais les lessives, non! Elles ne peuvent en donner qu'à proportion du trisule qu'elles contiennent; c'est pour l'augmenter, ou pour élever au même degré leur prussiate simple, qu'il est indispensable d'user, sinon d'un sulfate rigoureusement

vert, au moins d'un sulfate qui en contienne une certaine quantité, et c'est justement là la qualité habituelle de celui du commerce, quelque ancien même qu'il puisse être.

Ces détails nous font également connoître que, si les lessives ne contiennent qu'une portion de prussiate trisulé, c'est, ou que le charbon de sang n'a point assez de fer à fournir pour élever tout le prussiate simple qui se forme durant la calcination, au titre de trisule, ou bien qu'une partie de celui-ci redevient prussiate simple par la perte de son oxide, comme nous avons vu que cela lui arrive, quand on le chauffe seul. De ces deux opinions, c'est néanmoins la dernière à laquelle j'adhérerois volontiers, parce que j'ai remarqué que le charbon qui a servi aux lessives donne des cendres qui contiennent toujours beaucoup de fer; ainsi, dans la calcination des mélanges alcalino-charbonneux, on ne peut présumer avec fondement que ce soit le fer qui vienne à manquer au prussiate; et même, si l'on y réfléchit, il est étonnant de voir que le prussiate trisule, qui existe bien réellement dans les lessives, ait pu défendre son oxide contre les effets du charbon qui tend à le réduire continuellement. Au reste, toute cette partie est encore bien obscure. Nous ne connoissons

ni l'époque à laquelle l'acide prussique se forme, ni s'il se détruit pour se reproduire, ni enfin le degré de chaleur auquel il faudroit pousser les chaudes, pour en obtenir la plus grande quantité possible de l'un ou l'autre des prussiates qui sont l'objet du fabricant de bleu de Prusse.

On démontre directement l'existence du prussiate trisule dans les lessives, par l'expérience suivante :

On sature une lessive d'acide sulfurique aqueux : l'acide carbonique part le premier, vient après l'acide prussique du prussiate libre ; mais ensuite il faut chauffer : alors on atteint le prussiate trisule, et le prussiate blanc de fer se montre à découvert. De plus, les lessives concentrées et anciennes déposent des cristaux octaédrés de prussiate triple.

La lessive prussique a deux saveurs bien distinctes ; l'une de potassé, et l'autre de noyau ; c'est par cette dernière que l'on juge à l'instant de sa qualité. Si elle ne parfume que foiblement la bouche, elle est manquée ; ou le mélange n'a point été suffisamment chauffé, ou le charbon a été trop épargné. Je crois aussi que la calcination des mélanges à l'air libre ne doit pas contribuer à l'augmentation des prussiates, et qu'il seroit peut-être plus avantageux, et

moins pénible de les chauffer dans des creusets fermés et placés dans un réverbère, puisqu'il est certain d'ailleurs que l'agitation n'est nullement nécessaire au succès de ce travail.

Lorsqu'on a besoin de concentrer les lessives pour en diminuer le volume ou pour les garder, on doit commencer, avant tout, par mettre, comme l'a vu Curaudeau, le prussiate simple à l'abri de sa destruction; c'est ce qu'on obtient sur-le-champ, en y versant du sulfate vert par petites portions. Elles s'y dissolvent complètement: la lessive rougit d'abord, puis redevient jaune; un excès de sulfate ne l'altère en rien, parce que la potasse qui prédomine le réduit à de l'oxide. Celui-ci se dépose alors sans pouvoir passer à l'état de prussiate. Pour y parvenir, il faudroit qu'il s'y présentât accompagné d'un acide; car l'oxide dont nous parlons, l'oxide au *minimum* seul, n'a aucune action sur le prussiate triple. L'expérience suivante démontre clairement l'avantage de cette méthode.

J'ai divisé une lessive en deux parties égales: l'une a été préparée ou trisulée par du sulfate vert; l'autre, non. Je les ai distillées ensuite: la première n'a donné aucun soupçon d'ammoniacque, et la seconde en a fourni comme

à l'ordinaire. Il est donc indispensable de préparer les lessives avant de les concentrer. Enfin, ni l'oxide rouge, ni son sulfate, ne peuvent, ainsi que Schéele l'a trouvé, se dissoudre dans le prussiate simple, et lui donner la qualité de prussiate triple; cet oxide, quoique propre à devenir la base du bleu de Prusse, ne peut pas non plus décomposer le prussiate triple; il faut nécessairement qu'il s'y présente dissout par un acide.

#### R É S U M É.

L'acide prussique est composé de charbon, d'azote, et d'hydrogène, dans des proportions que nous ne connoissons point encore. Seulement, à voir la grande quantité de charbon qu'il laisse après sa destruction dans plusieurs cas, on peut conjecturer que ce radical y concourt dans une proportion très-forte, relativement aux deux autres. Aucun fait n'indique non plus si l'oxigène en fait partie; et, à la vérité, les affinités bien connues de ses trois élémens, jointes aux circonstances de sa formation, n'ont pas permis jusqu'à présent de le penser.

L'acide prussique isolé n'a que très-peu des qualités générales des acides. Il n'a pas la saveur aigre; il ne rougit point le tournesol; il se

dissout moins bien dans l'eau , le vrai dissolvant des acides , que dans l'alcool ; il s'y décompose même spontanément , et sans le secours de l'air extérieur. Il forme , avec les alcalis , des combinaisons si imparfaites , qu'on y retrouve presque à découvert les propriétés spécifiques des facteurs , et que l'acide carbonique , le plus foible de tous , suffit pour les décomposer. En un mot , sa combustibilité , sa saveur , son odeur aromatique , sa naissance au milieu des huiles volatiles , des noyaux , et sa conservation dans l'alcool , lui forment un ensemble de qualités qui le rapprochent beaucoup plus des productions huileuses et inflammables que des substances salines.

Cependant l'acide prussique , malgré son peu d'énergie saline , n'en attaque pas moins l'oxide majeur de mercure avec beaucoup d'avantage ; il fournit , avec cet oxide , une combinaison saline si bien caractérisée dans ses attributs , qu'on est forcé de reconnoître qu'il agit , en certaines circonstances , comme l'acide le plus puissant. Rien ne manque , en effet , au prussiate de mercure , pour se placer sur la ligne des sels métalliques les plus parfaits : ce qui étonnera peut-être , c'est de voir qu'il refuse de s'unir à l'oxide mineur ; mais , par un de ces concours d'affinités dont on a

d'autres exemples, il le relève à l'état d'oxide majeur, en éliminant une partie du métal, pour pouvoir former avec l'autre du prussiate de mercure.

L'acide prussique n'a aucune action sur l'oxide rouge de fer; mais il attaque très-bien l'oxide noir, et produit avec lui du prussiate blanc. Ce prussiate, il est vrai, ne l'est pas rigoureusement, parce que la difficulté de préparer, avec le sulfate vert, un précipité qui soit à zéro de suroxydation, ne le permet pas; aussi est-il toujours verdâtre; mais comme, en séchant, il devient bleu de Prusse parfait, on ne peut douter que l'acide prussique, plus la base du sulfate vert, ne donne, toute perturbation à l'écart, un prussiate aussi blanc que celui que nous obtenons par des moyens plus faciles.

Le bleu de Prusse n'est pas une combinaison simple, comme on l'avoit pensé: l'observation suivante suffit déjà pour le prouver. On sait, par exemple, que la base de ce bleu est de l'oxide rouge; mais si cet oxide suffisoit à lui seul pour faire du bleu de Prusse, pourquoi l'acide prussique et l'oxide rouge n'en donneroient-ils pas? pourquoi les dissolutions de cet oxide et les prussiates alcalins simples n'en donneroient-ils pas non

plus ? Il faut donc au bleu de Prusse un autre élément : les faits suivans achèvent de le démontrer. On applique la potasse au bleu de Prusse, et l'on obtient un sel jaune cristallisable, qui a toujours une portion constante d'oxide noir.

On emploie le prussiate jaune à reproduire du bleu de Prusse, et cet oxide repasse, avec l'acide prussique, dans la nouvelle combinaison. L'oxide noir est donc un élément nécessaire à la formation, tant du prussiate cristallisable que du bleu de Prusse, et de tous les prussiates métalliques qu'on prépare avec le prussiate triple de potasse.

Il y a des métaux qui sont susceptibles de former des prussiates simples et triples, tels que le cuivre, l'argent, le manganèse, le cobalt, le nickel, l'urane, etc. Il y en a qui ne donnent que le prussiate simple, tels que l'or, le mercure, etc. Il y en a qui ne donnent que le triple, tels que le fer, etc. Enfin, d'autres ne paroissent susceptibles ni de l'un ni de l'autre. Mais, à l'exception du bleu de Prusse et du prussiate de mercure, tous les autres sont peu connus, et méritent d'être suivis. L'oxide noir, uni à l'acide prussique, peut passer d'une combinaison à l'autre sans changer d'état. La base de cette combinaison

peut même s'élever du *minimum* au *maximum*, sans que l'oxide noir prenne, pour cela. part à ce changement. La combinaison de l'acide avec cet oxide est resserrée par une affinité si puissante, que les hydrosulfures-alcalins ne peuvent les séparer, ou, si l'on veut, atteindre l'oxide dans le prussiate de potasse triple, ni dans le bleu de Prusse.

L'acide prussique, uni à cette portion d'oxide noir qui le met dans le cas de former des prussiates triples, alcalins ou métalliques, est une combinaison particulière dont l'existence n'est pas douteuse, mais que nous ne connoissons point encore hors de ces mêmes prussiates.

Le prussiate triple de potasse ne peut soutenir une chaleur rouge, sans perdre l'oxide noir, et sans se réduire par conséquent à l'état de prussiate simple.

Le prussiate simple se décompose aussi, mais par une température infiniment plus basse; son acide se détruit, et se réduit à de l'ammoniaque et à de l'acide carbonique: c'est la destruction de ce sel, par la chaleur de l'ébullition, qui dégrade les lessives à préparer le bleu de Prusse.

Le prussiate simple prend le caractère de prussiate triple aussitôt qu'on lui présente,

ou de l'oxide noir, ou un sel à base d'oxide noir, et acquiert, outre l'avantage de cristalliser, celui de n'être plus décomposable par la chaleur de l'ébullition.

Ce prussiate, qui étoit la liqueur d'épreuve si recherchée des chimistes, ne donne pas de bleu de Prusse avec les dissolutions d'oxide rouge; mais il en donne, si elles contiennent de l'oxide noir, parce que son acide s'attache immédiatement à cette portion du même oxide qui doit servir d'intermède entre lui et l'oxide rouge.

Le prussiate triple de fer, ou le bleu de Prusse fortement chauffé, se réduit à de l'ammoniaque, aux deux gaz carbonique et oxide gazeux, à du fer acéré, et à du charbon.

Le prussiate de mercure donne les mêmes produits par sa décomposition, mais de plus une certaine portion d'huile.

Les lessives charbonneuses contiennent peu de prussiate triple et beaucoup de prussiate simple. Il ne faut pas les concentrer sans avoir raffermi d'abord la constitution du second par une addition d'oxide noir ou de sulfate vert.

Pour obtenir de ces lessives tout le bleu de Prusse qu'elles sont susceptibles de donner, il est indispensable d'user d'un sulfate dont

une portion au moins soit verte ; sans quoi , le prussiate simple qu'elles contiennent ne pourroit fournir de bleu avec un sulfate dont la base seroit complètement rouge.

Et enfin , si l'on se donne la peine de comparer ce mémoire avec le travail de Schéele , on trouvera que toutes les vérités qu'il contient lui étoient parfaitement connues , mais il m'a semblé qu'elles avoient besoin d'un plus grand développement : c'est ce que je me suis proposé dans cet écrit.

Angers , ce . . . . .

---

---

# OBSERVATIONS

*Sur l'acide sulfureux ;*

Par M. P L A N C H E.

Lues à la Société de Pharmacie le 15 novembre 1806.

---

M. BERTHOLLET, a fait, connoître, dans deux excellens Mémoires lus à l'Académie des Sciences en 1782 et 1789, plusieurs propriétés remarquables de l'acide sulfureux.

En l'an IV, MM. Fourcroy et Vauquelin ont lu, à l'Institut, sur le même sujet, un Mémoire beaucoup plus étendu, et qui présente l'histoire la plus complète de cet acide et de ses différentes combinaisons. J'ai médité avec beaucoup d'attention les travaux de ces savans chimistes, et je n'ai rien trouvé dans la série nombreuse de leurs expériences qui eût un véritable rapport avec l'objet que je traite aujourd'hui ; je veux parler des changemens que fait éprouver l'acide sulfureux liquide ou gazeux, au sirop de violettes rougi par différens acides, et vice versa.

Je me crois d'autant plus engagé à faire connoître cette nouvelle propriété de l'acide sulfureux, qu'elle peut fournir matière à des réflexions intéressantes sur la théorie des acides en général.

*Observations préliminaires.*

L'acide sulfureux que j'ai employé à mes expériences, a été préparé par la décomposition de l'acide sulfurique très-pur, sur du mercure également pur. Quant au manuel de l'opération, j'ai suivi celui indiqué par M. Berthollet.

Mon sirop de violettes étoit d'un très-beau bleu sans mélange.

P R E M I È R E E X P É R I E N C E .

Du sirop de violettes étendu de huit parties d'eau distillée, et coloré en rouge par les acides nitrique, muriatique, sulfurique, phosphorique ou acétique (vinâigre radical), reprend, par l'addition de l'acide sulfureux liquide, sa couleur bleue, un peu moins intense, à la vérité, qu'avant son altération en rouge, mais sans aucun mélange de cette dernière couleur.

II<sup>e</sup>. EXPÉRIENCE.

Les acides ci-dessus, ajoutés peu à peu dans la liqueur bleue, lui restituent aussitôt sa couleur rouge primitive, excepté l'acide acétique, dont l'action est plus lente de quelques minutes, et qu'il faut ajouter en assez grande dose.

III<sup>e</sup>. EXPÉRIENCE.

Du sirop de violettes étendu d'une pareille quantité d'eau, et coloré en rouge par les acides oxalique, citrique, tartareux et acéteux, passe également au bleu, en y ajoutant quelques gouttes d'acide sulfureux liquide; mais ces acides présentent, dans leur emploi subséquent, quelques propriétés particulières que je vais faire connoître.

1<sup>o</sup>. L'acide oxalique, à petite dose, n'apporte d'abord aucun changement : il faut en ajouter une quantité considérable pour faire prendre à la liqueur une teinte violette, et ce n'est qu'après plusieurs heures qu'elle reprend sa couleur rouge.

2<sup>o</sup>. Les acides tartareux, citrique et acéteux, mêlés en toute proportion avec la liqueur bleue, ne peuvent la faire repasser au rouge, même après douze heures de contact avec l'air.

3°. Dans ces trois expériences, la couleur bleue va toujours décroissant ; ce qui annonce que l'acide sulfureux continue de jouir de sa propriété décolorante, nonobstant la surabondance des autres acides. Tous ces essais ont été faits dans des vaisseaux de verre ayant le contact de l'air ; mais il étoit nécessaire de s'assurer si cet agent avoit eu quelque influence dans la coloration des différens mélanges : c'est pourquoi j'ai répété les mêmes expériences dans des flacons de cristal exactement bouchés, et en opérant le plus promptement possible.

#### IV<sup>e</sup>. EXPÉRIENCE.

*Expériences faites dans des flacons bouchés.*

J'ai distribué, dans neuf flacons de cristal, munis de bouchons de même matière, du sirop de violettes étendu d'eau, dans les proportions indiquées plus haut, et rougi par les mêmes acides. J'ai versé, goutte à goutte, dans chaque flacon étiqueté, de l'acide sulfureux liquide, en quantité suffisante pour restituer à la liqueur sa couleur bleue ; mais, avant d'ajouter une seconde goutte de cet acide, j'avois le soin d'agiter fortement le mélange, et d'observer le changement sur-

venu.

venu dans sa couleur : cette opération a été faite successivement sur les neuf flacons ; et , ceux - ci bouchés à mesure , j'ai laissé le tout en repos pendant six heures. J'ai observé que , pendant cet espace de temps , la couleur bleue avoit un peu diminué d'intensité , sans qu'aucune nuance de rouge l'eût altérée.

Il falloit examiner si tous les acides employés dans les expériences précédentes , avoient également ici la faculté de rougir le sirop de violettes rendu bleu par l'acide sulfureux. Voici le résultat des essais que j'ai tentés à ce sujet.

#### V<sup>e</sup>. EXPÉRIENCE.

Avec les acides nitrique , muriatique , sulfurique , phosphorique , la liqueur bleue a passé au rouge vineux ;

Avec l'acide acétique , au violet clair ;

Avec l'acide oxalique , au rose pâle ;

Avec les acides tartareux , citrique et acéteux mêlés en très-grande dose , nulle nuance de rouge , affoiblissement notable de la couleur bleue.

VI<sup>e</sup>. E X P É R I E N C E .

*Gaz acide sulfureux , et sirop de violettes étendu d'eau , et coloré en rouge par différens acides.*

On sait que l'acide sulfureux à l'état de gaz a beaucoup plus d'énergie que dans l'état liquide.

J'ai voulu vérifier ce fait par l'expérience sur du sirop de violettes coloré en rouge par les acides que j'ai cités plus haut. Pour cela, j'ai disposé en tout point l'appareil, comme pour préparer l'acide sulfureux. Dès que le deuxième flacon, rempli aux trois quarts d'eau distillée, a été saturé, j'ai établi une communication entre celui-ci et un troisième flacon rempli d'un mélange d'eau et de sirop de violettes ou rougi par de l'acide sulfurique: il a suffi de quelques bulles de gaz acide pour rendre à la liqueur sa couleur bleue. J'ai remplacé ce flacon par un autre également rempli de sirop de violettes étendu d'eau, mais rougi par un autre acide, et ainsi successivement, jusqu'à ce que tous les mélanges, rougis par les acides mentionnés dans la première expérience, aient été soumis à l'action du gaz. Je n'ai pas remarqué entre eux de différence bien sensible; il m'a paru

cependant que la couleur étoit moins affoiblie avec le gaz acide sulfureux qu'avec l'acide sulfureux liquide.

Au surplus, cette légère différence pourroit bien tenir à la plus grande quantité de liqueur colorée employée dans les dernières expériences, à la facilité d'observer les effets du gaz et à celle de diriger à volonté son action.

Je me borne, quant à présent, au simple exposé de ces faits, que j'ai lieu de croire exacts.

*N. B.* Ces expériences, répétées avec l'acide sulfureux, obtenues soit par l'intermède du charbon, soit par celui du sucre, m'ont fourni de semblables résultats,

---

---

## F A I T S

*Pour l'histoire du cobalt et du nickel;*

PAR M. PROUST;

*Extrait par M. CHEVREUIL.*

---

LES acides sulfurique, muriatique, nitrique oxident le métal de la même manière. Il y a dégagement d'hydrogène avec les deux premiers.

### *Sulfates.*

Il y en a deux; l'un simple, et l'autre triplé par quelque sel neutre à base de potasse ou d'ammoniaque.

1°. Le sulfate simple a une saveur légèrement piquante, un peu amère, à laquelle se joint quelque chose de métallique. Ses cristaux, peu volumineux, sont des sections entassées d'octaèdres peu réguliers: ils sont rouges de groseille; inaltérables à l'air; ils perdent 42 centièmes d'eau à la distillation; ils sont alors roses et opaques. Dans cet état, ils peuvent supporter une chaleur rouge sans

se décomposer, excepté dans les points où ils touchent la retorte.

2°. Quand on mêle du sulfate de potasse au précédent, on obtient des cristaux plus volumineux, qui sont des cubes rhomboïdaux. Ce sel triple est moins soluble que le simple; il ne perd que 26 centièmes d'eau à la distillation.

#### *Carbonate.*

Le carbonate de potasse donne de 40 à 42 centièmes de carbonate de cobalt avec le sulfate simple. Un excès d'alcali dissout une grande partie du précipité. L'ébullition et l'eau froide décomposent cette dissolution.

#### *Oxide au minimum.*

Cent parties de carbonate laissent, après la séparation de l'eau et de l'acide carbonique, de 60 à 62 d'oxide gris-verdâtre. Pour l'avoir bien pur, il faut remplir les cornues autant qu'il est possible, et chauffer graduellement. Sans ces précautions, on obtient un oxide mêlé d'oxide au *maximum*, qui donne alors du gaz oxigéné avec l'acide muriatique, tandis que celui qui est pur n'en donne pas un atome.

L'oxide gris se dissout avec chaleur dans

l'acide nitrique, sans donner de gaz nitreux ; chauffé avec le contact de l'air, il passe sur-le-champ au noir. On découvre facilement un oxide, dont quelques parties se sont élevées au *maximum*, par l'application d'un acide foible qui ne dissout que l'oxide mineur. L'ammoniaque opère la même séparation, comme l'a vu Thénard.

*Oxide par précipitation.*

1°. Quelques gouttes de nitrate de cobalt, versées dans de l'eau bouillante aiguisée de potasse, donnent un précipité bleu, qui finit par devenir rose si l'ébullition est continuée ; dans ce cas, il se forme un hydrate.

2°. Si l'on emploie de l'eau alcalisée froide, le précipité bleu se forme ; mais, au lieu de se faire hydrate, il passe au vert, sans que le contact de l'air puisse en obscurcir la nuance : il conserve cette couleur après avoir été séché.

3°. Si l'on fait bouillir ce précipité vert, tandis qu'il est frais, dans de l'eau aiguisée de potasse, il devient gris-rosé, et ne change plus.

Les acides très-foibles, par exemple, le vinaigre, dissolvent le premier précipité en totalité ; appliqués aux deux autres, ils en

séparent de l'oxide noir. Enfin, l'oxide bleu ne donne pas de gaz avec l'acide muriatique, tandis que le vert en donne.

Il faut conclure de là que l'oxide bleu s'oxigène aux dépens de l'air contenu dans les liqueurs froides, et que l'oxide vert est un mélange d'*oxide bleu* et d'*oxide noir*. M. Proust pense néanmoins qu'il y a quelque chose de plus qu'un simple mélange; car les couleurs bleue et noire ne donneroient pas cette nuance de vert-pré qui le distingue de tout autre oxide..... Il n'y a qu'une vraie combinaison qui puisse se séparer d'une couleur étrangère à celle de ses facteurs, et empêcher l'action de l'air d'élever au *maximum* la portion d'oxide bleu qui fait partie du précipité vert. Pour oxider tout-à-fait ce précipité, il faut le dessécher à l'aide de la chaleur, comme Thénard l'a fait connoître.

Le précipité gris-rosé de la troisième expérience est un mélange d'*hydrate* et d'*oxide noir*.

Il n'y a que l'oxide au *minimum* à pouvoir se combiner aux acides: l'oxide vert ne s'obtient jamais d'aucune dissolution, et ne peut devenir la base d'aucune combinaison saline.

*Ammoniaque et oxide de cobalt.*

L'oxide gris, renfermé avec de l'ammoniaque dans un flacon bien fermé, lui communique une légère couleur rose, qui ne passe pas au-delà, quelque temps que l'on garde le flacon : cet oxide n'est donc que très-difficilement soluble dans l'ammoniaque. Mais si le flacon reste débouché, l'ammoniaque se colore très-vite, parce qu'il attire l'acide carbonique de l'air. On peut opérer cette dissolution en très-peu de temps, en mettant le flacon dans un grand bocal, dans lequel on entretient un sel d'acide carbonique.

Si on ne fait que de saturer l'ammoniaque d'acide, la dissolution est celle de l'oxide dans *le carbonate d'ammoniaque*. Si on continue de faire passer de l'acide carbonique, on obtient une dissolution de *carbonate de cobalt dans le carbonate d'ammoniaque*. Cette dissolution, gardée dans un flacon plein et bouché, dépose des cristaux de carbonate métallique ; elle en abandonne une partie par l'addition d'eau : un excès d'alcali volatil redissout ce précipité.

On peut faire cette dissolution très-promp-tement, en jetant du carbonate de cobalt dans du carbonate d'ammoniaque.

Si l'on met de l'ammoniaque pure sur du carbonate de cobalt en excès, les choses se passent bien autrement. Le carbonate de cobalt se partage en deux parties; l'une cède son acide à l'ammoniaque, et devient hydrate, qui se précipite au fond du vase, tandis que la portion non décomposée se dissout dans le carbonate alcalin.

Voici déjà deux sortes de dissolutions ammoniacales de cobalt. Il en est une troisième, aperçue par Tassaert, mais en général fort peu remarquée jusqu'ici. On l'obtient en mettant de l'hydrate bien lavé, ou de l'oxide bleu, dans un flacon plein d'ammoniaque et bien bouché. La dissolution se fait au bout de vingt-quatre heures. Elle est rouge comme les précédentes; mais elle en diffère, en ce que si l'on en verse un filet dans l'eau bouillante, il se précipite aussitôt de l'oxide bleu; quand on opère avec l'eau froide, on obtient de l'oxide vert. Si l'ammoniaque dissout l'hydrate de cobalt, ou l'oxide bleu frais, plus facilement que l'oxide gris, c'est que les deux premiers sont très-divisés.

*Distillation des dissolutions ammoniacales.*

Quand on distille les dissolutions de cobalt

carbonatées, il passe du carbonate d'ammoniaque; la liqueur finit par déposer un oxide d'abord vert sale, mais qui ensuite devient noir. C'est un mélange d'oxide gris et d'oxide noir.

Comment se fait cette suroxydation? L'auteur rapporte les faits en s'abstenant de les expliquer quand les données manquent.

### *Hydrate de cobalt.*

Les cristaux de sulfate ou de nitrate, jetés dans un flacon plein de potasse liquide et bouché sur-le-champ, s'y décomposent; il se forme un précipité bleu qui passe au violet, ensuite au rose, en devenant hydrate.

Si l'on fait bouillir de l'hydrate avec de la potasse, celle-ci dissout de l'oxide et se teint d'une belle couleur bleue. Cette dissolution se décompose par l'addition d'eau. A l'air, l'oxide noircit, et se dépose.

L'hydrate frais se dissout à froid dans le carbonate de potasse, et le teint en rouge. L'oxide ne s'y dissout pas.

L'hydrate de cobalt est d'un rosé feuille-morte; les acides le dissolvent avec chaleur et sans effervescence.

L'hydrate ne se décompose pas par l'ébul-

lition, ni dans l'eau pure, ni dans l'eau alcalisée. Il perd 20 à 21 d'eau par la chaleur, et se réduit à de l'oxide gris très-pur.

Il se conserve mal sous l'eau; quand il a le contact de l'air, il noircit. L'hydrate sec se conserve mieux, mais il attire l'acide carbonique.

Quand on jette des cristaux de sulfate dans un flacon plein d'ammoniaque et fermé sur-le-champ, ils donnent un précipité bleu, qui ne devient pas rose comme dans la potasse. M. Proust prétend que l'hydrate se forme, mais qu'il se dissout à mesure dans l'ammoniaque; en sorte que c'est l'hydrate qui colore la dissolution, et non l'oxide simple.

#### *Evaluation de l'oxigène dans l'oxide mineur.*

Cent parties d'oxide gris, réduites avec les précautions convenables dans un creuset fermé, donnent 83  $\frac{1}{2}$  de grains métalliques. Le quintal de cobalt paroît donc absorber 19 d'oxigène, pour devenir oxide mineur.

#### *Oxide majeur.*

Si on distille une dissolution nitrique de cobalt, il se dépose des encroûtemens noirs sur les parois de la cornue, il se dégage du

gaz nitreux, et on obtient de l'oxide noir pour résidu : on en obtient de 125 à 126. D'où l'on peut conclure que le *maximum* de l'oxidation du cobalt se trouve entre 25 et 26 sur 100.

Cet oxide ne se dissout, dans les acides nitrique et sulfurique, qu'en perdant la portion d'oxigène qui constituoit son *maximum*.

Il donne du gaz oxigéné avec l'acide marin.

Il est insoluble dans l'ammoniaque et la potasse.

L'oxide noir, chauffé pendant une demi-heure au fond d'un creuset, redevient oxide gris en perdant de son oxigène : alors il peut teindre les matières vitrescibles en bleu.

MM. Proust et Thalaker ont trouyé l'oxide noir à Pavias, à une journée de Valence. Il se trouve également dans les mines de cobalt, qu'on a appelées *mines vitreuses* ou *mines noires*.

Le carbonate et l'hydrate de cobalt se changent en oxide noir, par le contact de l'acide muriatique oxigéné.

Les acides nitreux et sulfureux dissolvent l'oxide noir, et forment avec lui du nitrate et du sulfate au *minimum*.

*Muriate de cobalt.*

L'oxide gris se dissout avec chaleur dans un acide de 15°. La dissolution chaude ou froide est d'un bleu foncé; elle cristallise facilement, les cristaux sont bleus; c'est le muriate anhydre. Dès qu'il absorbe de l'humidité, il devient rouge.

L'acide muriatique de 15° donne beaucoup de gaz avec l'oxide noir. Cette dissolution est verte, tant qu'elle retient du gaz; mais, dès qu'elle l'a perdue, elle devient bleue. Les traits bleus du muriate de cobalt, desséchés sur le papier, ne sont autre chose que du muriate anhydre. Quand ils sont verts, c'est que le sel contenoit encore du muriate de nickel qui teint en jaune, et qui forme alors du vert avec le bleu.

*Sa distillation.*

Poussé à un feu rouge dans une cornue lutée, il ne se décompose que dans les parties qui touchent le verre: alors les produits sont de l'acide marin en vapeur, mêlé d'acide oxigéné. Le verre se teint en bleu. Le muriate non décomposé se sublime, après s'être fondu, en fleurs gris de lin; celles-ci ont éprouvé

une sorte de condensation qui les rend insolubles dans l'eau pendant au moins douze heures. A la fin, elles donnent une dissolution de muriate ordinaire.

### *Arsenite et arseniate.*

L'arsenite de cobalt se prépare en versant une dissolution de cobalt bien délayée dans une dissolution d'arsenite de potasse. On obtient un précipité rose, qui garde cette couleur après la dessiccation.

### *Caractère de l'arsenite.*

1<sup>o</sup>. Chauffé dans un tube fermé par un bout, il se décompose; l'oxide d'arsenic se sublime, et le verre est teint en bleu.

2<sup>o</sup>. L'acide nitrique le dissout, et il y a du gaz nitreux.

3<sup>o</sup>. La dissolution muriatique est décomposée par l'hydrogène sulfuré qui précipite de l'orpin.

4<sup>o</sup>. La potasse pure, à l'aide de la chaleur, met l'oxide bleu à découvert.

### *Arseniate.*

On l'obtient, en se servant d'arseniate de potasse au lieu d'arsenite. Le précipité est rose comme l'arsenite.

*Caractères.*

1°. Chauffé dans le tube, il ne donne pas de sublimé, il devient violet, sans teindre le verre.

2°. L'acide nitrique le dissout sans gaz nitreux.

3°. Sa dissolution muriatique n'est troublée par l'hydrogène sulfuré que plus de deux heures après le mélange.

4°. La potasse pure met de l'oxide bleu à nu, et se combine à l'acide.

Les efflorescences roses que l'on trouve sur les minéraux contenant du cobalt, sont formées d'arseniate. M. Proust n'a trouvé l'arsenite que dans l'intérieur de quelques morceaux.

*Oxide hydrosulfuré. Sulfure de cobalt.*

L'oxide gris, l'hydrate et le carbonate enlèvent à l'eau l'hydrogène sulfuré, et deviennent oxide hydrosulfuré. Celui-ci ne se dissout pas dans l'ammoniaque, il donne de l'eau, et de l'acide sulfureux à la distillation. Le reste est du sulfure.

Les oxides chauffés avec le soufre deviennent sulfure.

Le cobalt absorbe 40 de soufre par quintal. L'auteur a encore quelques doutes sur ce rapport.

---

### *Faits pour l'histoire du nickel.*

#### *Nitrate.*

Cent parties de métal, dissoutes dans l'acide nitrique et distillées jusqu'à parfaite décomposition, laissent de 125 à 126 d'oxide gris verdâtre au *minimum*. L'acide nitrique ne peut faire passer cet oxide au *maximum*.

Pour reconnoître la pureté de l'oxide de nickel, il faut le faire dissoudre dans l'acide marin et le faire chauffer. S'il contient un peu d'oxide de cobalt, il y aura dégagement de gaz muriatique oxigéné; s'il est pur, il ne s'en dégagera pas.

L'oxide gris se dissout dans tous les acides, et donne les mêmes dissolutions que le métal.

#### *Nitrate au minimum.*

En distillant le nitrate de nickel avec les mêmes précautions que le nitrate de cuivre, on obtient, comme avec ce dernier, un nitrate avec excès de base, qui est insoluble

dans l'eau. 100 parties de nickel donnent 142 de ce nitrate; en ôtant les 25 d'oxigène que le métal a absorbées, on a 17 parties d'acide fixé sur cet oxide.

100 parties de nitrate de nickel sec ont rendu, à la distillation, 20 d'eau et 25 d'oxide. Donc, 55 d'acide. Ces proportions ne sont pas rigoureuses, parce que les dernières portions d'eau sont un peu acides.

#### *Muriate de nickel.*

C'est une cristallisation grenue, vert-pomme, très-déliquescence.

Les traits de ce sel, desséchés sur le papier, sont jaunes.

Ce muriate perd 55 d'eau. Ce qui reste est un muriate anhydre jaune, qui redevient vert à l'air, en absorbant de l'eau.

Le muriate anhydre, poussé au feu, ne se fond pas; les parties seules qui touchent le verre se décomposent; il y a alors dégagement d'acide marin simple et d'acide oxigéné; le sel non décomposé se sublime sous la forme de fleurs nacrées, d'un jaune doré. Ces fleurs, au bout de deux jours, absorbent l'humidité et verdissent. L'acide muriatique les dissout difficilement.

100 parties de muriate de nickel ont rendu,

Tome LX.

S

par le carbonate de potasse, de 61 à 62 de carbonate, ce qui suppose de 33 à 34 d'oxide.

### *Sulfate de nickel.*

Il y en a deux, l'un simple, l'autre potassé. Le premier cristallise en prisme hexaèdre, terminé par une pyramide irrégulière; le second en rhomboïde.

Le sulfate simple perd  $\frac{46}{100}$  d'eau. Le résidu anhydre redevient vert en absorbant l'humidité. Chauffé fortement, pendant une heure de feu rouge, dans une cornue lutée, il se réduit, en partie, à l'état de sulfate avec excès de base; l'eau enlève celui qui n'a pas perdu de son acide.

100 parties de ce sulfate ont donné 64 de carbonate d'un vert clair.

Le sulfate potassé perd  $\frac{14}{100}$  d'eau. Le résidu se comporte comme celui du sulfate simple. Le sulfate potassé ne donne que 27 à 28 de carbonate pour 100.

Les deux sulfates de nickel sont transparens, d'un beau vert d'émeraude; ils sont inaltérables à l'air. M. Proust croit que le sulfate de potasse s'unit à celui du nickel en proportion constante.

*Extraction du nickel en grand.*

Soit une ample dissolution de mine calcinée d'abord, et vitriolisée ensuite, avec les résidus d'éther. Il s'agit de séparer le nickel du fer, du cuivre, de l'arsenic, du bismuth et du cobalt. Le fer est au *maximum*; dans cet état, il a peu d'affinité avec les acides. On peut le précipiter alors à l'état d'arseniate, au moyen de la potasse que l'on ajoute par parties. L'ammoniaque, ou un prussiate, indique ensuite si tout le fer a été précipité.

Dans la dissolution filtrée, on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré; le cuivre, le bismuth et tout l'arsenic se précipitent à l'état de sulfure.

Quand l'hydrogène sulfuré n'occasionne plus de précipité, on réduit la liqueur pour la faire cristalliser. Le sulfate potassé de nickel, moins soluble que le sulfate potassé de cobalt, cristallise le premier. En répétant les cristallisations, on parvient à séparer les deux sels; quant aux dernières portions de sel de nickel, le lavage à l'eau froide leur enlève le sulfate de cobalt qu'elles retiennent.

Toutes ces cristallisations exigent une bassine d'argent fin, si l'on veut travailler rondement.

On reconnoît qu'un sel de nickel est pur, quand le précipité, dissout dans l'ammoniaque, abandonne ce dissolvant, sans qu'on y trouve à la fin du cobalt.

Quand on précipite un sulfate de nickel, il ne faut pas trop épargner la potasse, sans cela on risqueroit de précipiter du sulfate avec excès de base qui altéreroit la pureté du précipité.

#### *Carbonate de nickel.*

Cent parties, chauffées dans une retorte, donnent de 54 à 55 d'oxide gris verdâtre au *minimum*. Quand on chauffe avec le contact de l'air, l'oxide est noir.

L'oxide mineur devient carbonate, quand il est exposé à l'air.

#### *Hydrate de nickel.*

Tous les sels de nickel, jetés dans la potasse bouillante, s'y changent en hydrate vert; l'ébullition n'en altère pas la nuance. La potasse ne dissout ni l'hydrate ni l'oxide de nickel.

L'hydrate chauffé se réduit à de l'oxide gris.

L'oxide est à l'état d'hydrate dans les combinaisons salines. Les alcalis le précipitent dans cet état.

*Oxide majeur de nickel.*

Le carbonate et l'hydrate s'élèvent au *maximum*, quand on les met en contact avec l'acide marin oxigéné. L'oxide gris est plus difficile à oxider.

L'oxide majeur de nickel sec est noir; quand il est en masse, sa cassure est vitreuse.

Cet oxide, gardé dans l'ammoniaque, donne des bulles, redevient oxide gris, et se dissout dans l'alcali.

Il donne beaucoup d'acide oxigéné avec un acide marin à 15°. La dissolution est jaune-verdâtre; il se forme des cristaux par refroidissement.

Les oxides de nickel se réduisent comme celui de cobalt. La fonte s'obtient assez facilement; elle diffère en cela du cobalt qui ne donne qu'une grosse grenaille.

Ce métal a pris une surcharge de soufre de 46 sur 100. Mais l'auteur a encore des doutes sur ce rapport.

*Arsenite et arseniate.*

On les fait comme ceux de cobalt. Ils sont d'une belle couleur vert-pomme.

L'arsenite, chauffé dans le tube, perd sa couleur avec l'eau, lâche de l'oxide blanc,

et passe au vert-olive. Pour enlever tout l'arsenic, il faut le contact de charbon.

Chauffé par - dessous dans la cuiller de platine, l'arsenic se dissipe promptement. Il reste un oxide au *minimum*.

L'arseniate, chauffé dans le tube, perd sa couleur avec l'eau; il devient hyacinthe et transparent: mais, par une chaleur rouge, il passe au jaune clair, et reste inaltérable.

Dans la cuiller, l'arseniate blanchit, rougit sans se fondre ni lâcher la moindre fumée arsenicale; il faut la flamme obscure pour le décomposer.

### R É S U M É.

M. Proust conclut des faits précédens, et de ceux qu'il a exposés dans d'autres mémoires, que le cobalt, le nickel, et la plupart des métaux bien connus, n'ont que deux degrés d'oxidation bien déterminés; il ne prétend pas, pour cela, qu'un métal ne puisse absorber l'oxigène qu'en deux proportions; il dit seulement qu'il n'est pas encore temps d'admettre tous les oxides dont on a parlé jusqu'à présent, et dont on n'a déterminé ni la quantité d'oxigène, ni les combinaisons qu'ils sont susceptibles de former avec les

acides, et que la couleur n'est point un caractère suffisant pour les distinguer.

Il n'y a que deux métaux jusqu'ici qui aient présenté à l'auteur plus de deux oxidations : ce sont l'étain et le plomb ; au reste, la quantité d'oxigène de l'oxide d'étain, base de l'or mussif, n'est pas encore connue, ainsi que celle de l'oxide du nitrate de plomb qu'on a fait bouillir avec des lames de ce métal.

Il semble que les différens oxides, d'un même métal, peuvent s'entre-dissoudre et former de véritables combinaisons. Ainsi l'oxide vert de cobalt est une combinaison d'oxide bleu et d'oxide noir. . . . .

Le *minium* ne seroit-il pas une combinaison d'oxide puce, et d'oxide à 9 sur 100, analogue à la précédente? . . . . .

Enfin toutes les mines de fer aimantées, les sables attirables, sont des mélanges ou des combinaisons de cet ordre : s'il n'en étoit ainsi, qu'est-ce qui défendrait l'oxide mineur de s'élever au *maximum* ? L'oxide du canon qui a servi à décomposer l'eau, est encore dans le même cas ; il est formé des deux oxides.

---

## NOTICE

*Sur la formation de l'acide acéteux dans les mauvaises digestions ; par M. P E R P E R E S , pharmacien d'Azilles.*

Communiqué par M. P A R M E N T I E R .

---

C'EST un fait sur lequel les chimistes sont maintenant d'accord ; savoir , qu'il se forme , pendant la digestion , de certaines substances de l'acide acétique : ainsi les expériences citées dans la notice qu'on va lire , ne sont que conformatives de celles qui ont été faites précédemment. Mais on ne convient pas également que la fermentation spiritueuse puisse s'opérer dans l'estomac : ce n'est , il est vrai , de la part de l'auteur , qu'une assertion. Nous croyons cependant que cet objet seroit bien digne de ses recherches ; nous l'invitons à s'en occuper.

Depuis bien long-temps , on est convaincu que la fermentation est nécessaire à la digestion , et qu'elle peut être de nature spi-

ritueuse, acide ou putride. Quelques substances alimentaires produisent même cestrois effets, comme plusieurs observations le démontrent. Mais, en général, chaque aliment subit la fermentation la plus analogue à sa nature.

Comme nous ne connoissons qu'une sorte de fermentation spiritueuse, qu'une seule aussi de putride, je ne ferai nullement mention de ces deux fermentations. Mais il n'en est pas de même de la fermentation acide, puisqu'elle donne lieu à plusieurs acides de nature différente, qu'il importe de connoître pour fixer l'opinion des chimistes à ce sujet. C'est pourquoi je me suis déterminé à faire sur moi-même les expériences que je vais décrire.

1°. Sachant que les marrons torrifiés ne pouvoient être digérés par mon estomac qu'avec beaucoup de peine, me donnant toujours des rapports venteux, suivis, quelques instans après, d'aigreurs insupportables, j'en pris huit onces, que je mangeai sans pain, après avoir resté treize heures sans rien prendre, et ayant mon estomac parfaitement libre. Une heure et demie après les avoir mangés, j'éprouvai un gonflement dans mon estomac (effet ordinaire qu'occasionnent chez moi les

substances amilacées) ; ce qui m'annonçoit production de quelque gaz, que je me disposai à recueillir de la manière suivante : je pris un long tube à entonnoir, que je recourbai en demi-cercle ; je plaçai le petit bout dans la cuve pneumatique, où reposoit une cloche remplie d'eau ; et j'eus le soin de remplir la cuve d'eau pour couvrir tout le tube, afin de ne rien perdre du gaz que, sans contredit, je devois rendre. Véritablement, quelques instans après, je sentis une plus grande dilatation dans mon estomac, et je ne tardai pas à rendre des rapports venteux que je recueillis, en mettant ma bouche dans l'entonnoir de la manière précitée. Je rendis, en différentes fois, un pouce cube d'un gaz qui avoit tous les caractères de l'acide carbonique, et que rien ne m'a démenti, et quelque peu aussi d'air atmosphérique, que le bol alimentaire entraîne toujours avec lui, comme étant nécessaire à la digestion.

Le gonflement de mon estomac étant devenu moins considérable par la soustraction de l'air atmosphérique et de l'acide carbonique que j'avois rendu ; et la fermentation acide ayant subi tous les périodes, d'après les aigreurs que je commençois à éprouver, je me disposai à poursuivre mes expériences.

2°. Il s'agissoit de m'assurer de quelle nature étoit l'acide contenu dans mon estomac ; et pour cela je n'avois qu'un seul moyen , qui étoit de le vomir , pour en connoître ensuite , par des travaux ultérieurs , les caractères spécifiques.

Je me décidai à prendre vingt grains d'ipécacuanha , delayés dans trois onces d'eau distillée , en une seule fois ; et , un quart-d'heure après , je bus de l'eau distillée tiède , jusqu'à la concurrence de quatorze onces , sans vomir ; mais trois onces de plus me firent rejeter , en deux vomissemens , tout ce que j'avois pris.

Je pesai la totalité de ce que je venois de vomir , et j'eus , moins deux onces , tout ce que j'avois mangé et bu. Je ne sais si l'estomac avoit digéré la perte de ces deux onces de liquide , ou s'il avoit été absorbé.

L'inspection physique que je fis de ce dont je venois de rejeter , ressembloit à de la fécule delayée dans de l'eau ; ce qui annonce que la fermentation avoit désorganisé la substance nutritive que j'avois mangée , d'autant plus que l'odeur étoit fortement acéteuse ; ce qui commence à confirmer l'idée que , depuis long-temps , j'avois conçue de la formation du vinaigre dans les mauvaises digestions , et

m'encouragea de plus fort à poursuivre mon expérience.

3°. Je trempai, dans le produit de mon vomissement, du papier teint, par une solution de tournesol, qui rougit aussitôt. J'en mis un peu dans une infusion de violettes, qui la fit rougir à l'instant. Certain, par ces réactifs d'essai, de l'existence d'un acide, dans la matière que je venois de rejeter, je travaillai à en déterminer la nature, et j'eus recours au moyen suivant :

4°. Je pris une cornue de verre, dans laquelle je mis tout ce que j'avois vomi; j'adaptai un ballon pour récipient, qui étoit muni d'un tube de sûreté, et d'un second tube qui alloit se mettre sous une cloche remplie d'eau, posée sur la tablette de la cuve pneumatique, pour recevoir les gaz qui pouvoient être dissous dans la matière qui faisoit le sujet de mon expérience. Je lutai le tout, et je graduai le feu jusqu'à ébullition, que je prolongeai, jusqu'à ce que le liquide, contenu dans la cornue, eût acquis une consistance épaisse. Je démontai mon appareil, et j'obtins dans mon récipient seize onces et demie d'un liquide très-blanc, dont l'odeur étoit pareille à l'acide acéteux distillé, ainsi que sa saveur, et jouissant de toutes les pro-

priétés des acides. Pour produit gazéiforme, je n'eus que quelque peu d'acide carbonique très-reconnoissable, par la rapidité avec laquelle les bulles traversoient l'eau, une fois qu'elle en fut saturée, ainsi que par leur grosseur.

5°. Quoique l'odeur et la saveur du produit de la distillation me donnassent déjà de grandes preuves de l'existence de l'acide acéteux, il falloit des combinaisons. Pour m'en assurer plus positivement, je pris donc de la soude obtenue par l'alcool, et je saturai tout le liquide jusqu'à sursaturation. Je filtrai, et je fis évaporer jusqu'à consistance nécessaire pour obtenir des cristaux d'acétate de soude. Je portai dans un endroit frais la capsule de porcelaine qui contenoit la liqueur saline; et, le lendemain, à ma grande satisfaction, je reconnus, à la seule inspection physique, que la forme des cristaux qui étoit celle des prismes striés, ressemblant assez aux très-petits cristaux de sulfate de soude, étoit véritablement celle qui appartient à l'acétate de ce nom que je goûtai, et dont la saveur se trouva être amère, piquante, donnant un goût âcre dans le commencement, qui finissoit ensuite par être alcalin; enfin tout semblable à l'acétate de soude, préparé de toute pièce.

6°. Craignant encore que les expériences,

dénommmées plus haut , ne fussent pas assez concluantes, je voulus contenter , d'une manière plus précise, mon imagination. Pour cela, je pris demi-once de la substance saline que j'avois obtenue, que je fis dissoudre dans six onces d'eau distillée. Je partageai cette solution en deux portions égales : dans l'une , je versai peu à peu de l'acide sulfurique très - pur , moins cependant qu'il en auroit fallu pour l'entière décomposition ; et , dans l'autre , je versai mes solutions de baryte. La première portion , qui avoit été décomposée par l'acide sulfurique, comme ayant plus d'affinité avec la soude que cet alcali en a avec l'acide acéteux, fut mise dans une petite cornue, à laquelle j'adaptai un petit ballon, et je distillai à un feu modéré. Le produit, obtenu dans le récipient, fut de l'acide acéteux parfaitement pur, et ayant une odeur très-fragrante, jouissant enfin de tous les caractères appartenant à cet acide. Dans la seconde , je versai une solution de baryte, jusqu'à ce que la soude fût mise à nu ; alors je versai , dans la bouteille contenant l'acétate de baryte et la soude en dissolution, une quantité pour faire des expériences comparatives d'alcool qui dissout ce dernier alcali, et laissa précipiter l'acétate de baryte. Dès-lors, je fus pleinement assuré

que c'étoit de l'acide acéteux, et tous mes soupçons furent réalisés.

Il résulte des expériences que je viens de décrire, 1<sup>o</sup> que la dilatation qu'éprouve l'estomac dans les mauvaises digestions, est occasionnée par la formation de l'acide carbonique, provenant d'un commencement de décomposition, que souffrent les substances nutritives qu'on a prises pour s'alimenter, principalement lorsqu'elles sont de nature végétale amilacée;

2<sup>o</sup>. Que les aigreurs qui fatiguent l'organe digestif qui, quelquefois, se prolongent jusque dans l'œsophage, proviennent d'une quantité d'acide acéteux, qui s'est formé par la désorganisation complète des alimens;

3<sup>o</sup>. Que huit onces de marrons torréfiés ont produit deux onces six gros d'acide acéteux, après avoir fermenté une heure et demie dans l'estomac;

4<sup>o</sup>. Qu'enfin le moyen de remédier à cette désagréable importunité, qui arrive fréquemment aux personnes qui ont l'estomac débile, est de prendre, après son repas, dix grains de racine de colombin, avec douze grains de magnésie calcinée, en une seule fois. Ce mélange de poudre m'a constamment réussi.

---

*Pourpre - violet , et les différentes nuances que l'on peut en faire dériver ;*

Par Jean-Michel HAUSSMANN .

---

L'EAU n'est pas le seul menstrue propre à extraire les parties colorantes des plantes , pour les faire adhérer à l'alumine et à l'oxide de fer fixés sur une étoffe quelconque. Il y a des végétaux , tel que l'orcanète , qui ne cèdent leurs parties colorantes qu'à l'alcool. Je ne hasarderai pas de définir la nature de la substance colorante de l'orcanète; elle est si susceptible de se décomposer par l'action continuée de la chaleur , même au-dessous de celle de l'eau bouillante , qu'après l'avoir extraite par l'alcool , elle ne peut se laisser rapprocher ou concentrer par l'évaporation , sans se détruire ; de sorte qu'il est impossible d'utiliser davantage la partie spiritueuse de la teinture d'orcanète ; je m'en suis assuré , en réduisant une certaine quantité au quart par la distillation. L'alcool que j'en obtins me paroissoit pur , et le résidu étoit sale et impropre  
à

à teindre. J'ai eu tort de ne l'avoir pas mieux examiné pour voir s'il ne contenoit rien d'huileux ou de résineux ; mes recherches n'avoient alors d'autre but que de tirer parti des parties colorantes de l'orcanète, et j'eus lieu d'en être satisfait :

En mêlant une quantité suffisante de la teinture spiritueuse d'orcanète avec six à huit parties d'eau pure dans une chaudière de cuivre, et en y teignant ensuite mes écheveaux de coton qui ont été préparés pour la teinture rouge d'Andrinople, d'après mon procédé que M. Chaptal, alors ministre de l'intérieur, a bien voulu faire insérer dans les Annales de Chimie de l'an X, j'obtins, au bout d'une heure, et en dirigeant le feu graduellement jusqu'à l'ébullition, une belle couleur de pourpre-violet. Pour produire constamment cette couleur de la plus grande vivacité, il ne faut pas que le coton se termine par les préparations préliminaires, et, pour cette raison, il ne faut pas se servir de l'engallage ; l'huile de lin que j'avois employée pour cette préparation, a été cuite avec de la céruse, ayant soin de ne pas la brûler, afin de ne pas salir le coton.

Le grand éclat de cette couleur pourpre-violet, produite sur le coton, et qui surpasse

*Tome LX.*

T

celle du plus beau satin teint à la manière ordinaire, m'a suggéré l'idée de la produire dans les indiennès fines. Le succès répondit tellement à mon attente, que nous n'avons pas tardé à fabriquer quelques pièces entières en schaals-turcs, en fond de cette couleur, pour MM. Soehné l'ainé et compagnie, à Paris, qui les ont reçues, il y a quelques années, et qui, tout en les admirant, en ont trouvé le prix trop élevé pour les temps d'aujourd'hui. Anciennement, que la mode existoit pour les dames du bon ton, de porter l'indienne dans deux saisons de l'année, l'on étoit forcé de faire de la marchandise de haut prix, si l'on vouloit forcer les affaires; j'en avois des preuves, il y a trente-deux ans, pendant mon domicile à Rouen; car, ayant alors quelques pièces de dix aunes pour robes, d'une exécution bien riche, à vendre en commission, j'en obtins, sans peine, vingt-deux louis pour la pièce. Cette marchandise sortoit de la fabrique de l'illustre Jean-Henri de Schule, à Augsbourg, qui mérite bien et à juste titre d'être nommé illustre, parce qu'il est le premier fabricant de l'Europe, qui ait porté la grande perfection et l'extrême beauté dans l'impression des indiennès; ses productions ont fait tant de bruit dans toutes

les parties du monde mercantile, que l'empereur de la Chine en a demandé à voir, et les a admirées comparativement aux productions de ses états.

Les toiles de coton destinées pour l'impression en fond pourpre-violet, et qui doivent conserver des objets blancs, exigent d'être bien blanchies, afin de se salir le moins possible par la teinture; car, quoique la couleur pourpre-violet soit si solide, qu'elle supporte très-bien, sans s'affoiblir beaucoup, l'action de la lessive alcaline du muriate de potasse oxigéné, le blanc ne se rétablit que lentement.

L'alumine fixée sur l'étoffe, et saturée des parties colorantes de la teinture d'orcanète, ne laisse pas que d'admettre encore les parties colorantes d'autres substances végétales et animales; ce qui donne lieu à une infinité d'autres nuances que l'on peut augmenter d'une manière indéterminée, en étendant ou affoiblissant l'acétate d'alumine destiné à l'impression, et en teignant les pourpres-violets et les nuances qui en dérivent, telles que couleurs d'évêque, violet, lilas, etc., etc., par l'affoiblissement plus ou moins de l'acétate d'alumine, en garance, cochenille, kermès, fernambouc gaude, quercitron, graines

de Perse, etc., etc., En mêlant toutes ces drogues en différentes proportions, on multipliera considérablement les nuances dont le nombre se laisse encore prodigieusement varier, en mêlant plus ou moins d'acétate de fer à l'acétate d'alumine concentré ou affaibli.

L'oxide de fer imprimé sur l'étoffe, ou provenant d'une dissolution acétique de fer concentrée, se colore en noir verdâtre par la teinture d'orcanète; et, en affaiblissant la dissolution acétique de fer en différentes proportions, l'on obtiendra une grande variété de nuances grises, plus ou moins foncées et plus ou moins verdâtres; ces nuances sont également susceptibles de métamorphoses, par les drogues de teinture déjà citées.

Si, à côté des fonds pourpre-violet, ou ses nuances dérivées, on se propose de produire encore d'autres couleurs de teinture, sans altérer sensiblement ces fonds, il faut, avant d'imprimer d'autres mordans, faire passer les fonds teints en teinture d'orcanète, par de l'acide sulfurique affaibli, pour en emporter l'alumine que les parties colorantes de la teinture d'orcanète n'ont pu atteindre; le pourpre et ses nuances dérivées rougiront un peu, sans cependant s'affaiblir beaucoup, par l'action de l'acide.

Le lin préparé de la même manière que le coton, présente à peu près les mêmes couleurs et nuances, en le teignant avec la teinture d'orcanète, en produisant aussi les mêmes variations par les autres drogues colorantes et par la modification avec l'acétate de fer. Il en est de même de la soie alunée convenablement; elle offre des couleurs et des nuances très-brillantes par le passage en teinture d'orcanète, laquelle ne fait cependant que salir la soie, si, au lieu de l'aluner, on l'a fait tremper quelque temps dans une dissolution d'étain quelconque; ce qui prouve le peu d'affinité de l'oxide de ce métal envers les parties colorantes de l'orcanète, lesquelles ne produisent pas de meilleur effet sur le lin et le coton traités avec les dissolutions ou sels d'étain. Le même inconvénient auroit probablement lieu avec la laine que je n'ai pas traitée avec la teinture d'orcanète; il n'y a pas de doute que cette étoffe ne présente des couleurs à peu près semblables au coton, au lin et à la soie, après avoir été bien alunée.

---

*Moyen d'analyser , à l'aide de l'acide boracique , les pierres qui contiennent de l'alcali fixe; par Humphry DAVY.*

(Transactions philosophiques, an 1805.)

TRADUCTION.

---

**J'**AI trouvé que l'acide boracique sert avec beaucoup d'avantage à déterminer les parties constituantes des pierres qui ont un alcali fixe dans leur composition.

Il a, à la chaleur de l'ignition, une attraction considérable pour les différentes terres simples; mais les combinaisons qu'il forme avec elles sont facilement décomposées par les acides minéraux dissous dans l'eau, et c'est sur cette propriété qu'est fondé mon moyen d'analyse.

Les opérations sont très-simples.

On tiendra en fusion, pendant environ une demi-heure, à une forte chaleur rouge, dans un creuset de platine ou d'argent, 100 grains (6 gram. 427) de la pierre à examiner, ré-

duite en poudre très-fine, mêlés avec 200 grains ( 12 gram. 854 ) d'acide boracique.

On fera digérer sur la masse fondue , jusqu'à ce qu'elle soit entièrement décomposée , une once et demie ( 57 gram. 364 ) d'acide nitrique affoibli de sept ou huit fois cette quantité d'eau.

On réduira , par évaporation , la liqueur à une once et demie ou deux onces ( 57 gram. 364 à 61 gram. 188 ).

Si la pierre contient de la silice , cette terre sera séparée par les opérations de la dissolution et de l'évaporation. On la recueillera sur un filtre , et on la lavera avec de l'eau distillée de manière à enlever complètement l'acide boracique et les sels.

La liqueur , mêlée avec l'eau qui a passé sur le filtre , sera évaporée pour la ramener à un volume convenable , à peu près à une demi-pinte ( 0 litre 25 ) ; en cet état on la saturera avec du carbonate d'ammoniaque , et on la fera bouillir avec un excès de ce sel , jusqu'à ce qu'on ait opéré l'entière séparation des substances qui doivent se précipiter.

On retiendra sur un filtre les terres et les oxides métalliques.

On ajoutera à la liqueur filtrée assez d'acide nitrique , pour qu'elle soit fortement acide au

goût, et on évaporerà jusqu'à ce qu'on voie se séparer l'acide boracique.

Alors on filtrera et on évaporerà à siccité; puis, en élevant la température à 450° farhen. (25° T. C. ), le nitrate d'ammoniaque sera décomposé, et il ne restera que le nitrate de potasse ou de soude.

Il seroit inutile que je décrivisse minutieusement les moyens d'obtenir, dégagés les uns des autres, les terres et les oxides métalliques restans; car j'ai suivi les procédés ordinaires. J'ai séparé l'alumine par la dissolution de potasse; la chaux, par l'acide sulfurique; l'oxide de fer, par le succinate d'ammoniaque; le manganèse, par l'hydrosulfure de potasse; et la magnésic, par la soude pure.

---

## E X P O S É

*De quelques expériences analytiques sur une production minérale de Devonshire ; composée principalement d'alumine et d'eau ; par HUMPHRY DAVY.*

( Transactions Philosophiques , 1805. )

T R A D U C T I O N.

---

### I. *Observations préliminaires.*

C E fossile a été trouvé, il y a plusieurs années, par le docteur Wavel, dans une carrière, près Barnstaple. M. Hatchett, qui visita cet endroit en 1796, le décrit comme remplissant plusieurs des cavités et des fentes d'une roche de schiste argilleux tendre. La première fois qu'on le fit connoître, on le regarda comme une zéolithe ; M. Hatchett, cependant, conclut de sa position géologique, qu'il étoit plus probable qu'il n'appartenoit point à ce genre de pierres.

D'après ses caractères extérieurs et quel-

ques expériences sur ses dissolutions dans les acides, faites à la demande de M. Stockler, le docteur Babington a constaté que c'est un corps minéral qui n'a point encore été décrit, et qui contient une grande proportion d'alumine.

C'est au docteur Babington que je suis redevable des facilités que j'ai eues pour mes recherches générales sur sa nature chimique; et ce gentilhomme m'a libéralement pourvu d'échantillons pour mes analyses.

## II. *Caractères physiques du fossile.*

La forme la plus commune de ce fossile est celle de petits groupes hémisphériques de cristaux, formés d'un grand nombre de petits filamens rayonnans d'un centre commun, et implantés à la surface du schiste; mais dans quelques échantillons, il existe sous la forme d'une réunion de prismes irrégulièrement disposés, formant de petites veines sur la pierre. On n'a point encore trouvé, à ce que je crois, de cristal isolé ou bien distinct. Sa couleur est blanche, tirant dans un petit nombre de cas, sur le gris ou le vert, et sur le jaune dans quelques morceaux qui commencent apparemment à se décomposer; il a un éclat soyeux. Quelques échantillons possèdent la demi-trans-

parence, mais en général il est presque opaque; sa contexture est lâche, mais ses petits fragmens ont une grande dureté et rayent l'agate.

Il n'affecte point l'odorat lorsqu'on a soufflé dessus; il n'a point de saveur; il n'est ni électrique ni phosphorescent par la chaleur ou le frottement, et ne happe à la langue qu'après avoir été fortement chauffé; il ne décrépite point à la flamme du chalumeau, mais il perd sa dureté et devient entièrement opaque.

Il est difficile de déterminer avec précision sa pesanteur spécifique; car on ne le trouve qu'en très-petits morceaux, dont un petit nombre seulement excède la grosseur d'un pois. Cependant, je suis porté à croire, d'après plusieurs essais, qu'elle n'excède pas 2,70; celle de l'eau étant 1,00.

### III. *Caractères chimiques du fossile.*

Les échantillons du fossile, parfaitement blancs et demi-transparens, sont solubles à l'aide de la chaleur, tant dans les acides minéraux que dans la dissolution d'alcali fixe, sans effervescence sensible et sans résidu notable; mais lorsqu'on soumet à l'action de la dissolution alcaline des morceaux opaques ou colorés, il en reste une petite partie qui n'entre pas en dissolution.

Un petit morceau demi-transparent, exposé à la chaleur la plus forte d'une excellente forge, a perdu sa texture cristalline, et est devenu opaque; mais il n'est point entré en fusion. Après cette expérience, il happoit fortement à la langue, et avoit perdu plus que le quart de son poids. L'eau et l'alcool froids ou chauds n'agissent point sur le fossile. Soumis dans un tube de verre à une chaleur de  $212^{\circ}$  à  $600^{\circ}$  Fabr. ( $315^{\circ}$  T. C.), il exhale une vapeur élastique qui se condense en un liquide transparent ayant une légère odeur empyreumatique; et n'ayant pas plus de saveur que l'eau pure.

La dissolution de ce fossile dans l'acide sulfurique, suffisamment évaporée, dépose des cristaux disposés en feuillets minces, et a toutes les propriétés du sulfate d'alumine. En redissolvant la matière solide et y ajoutant un peu de carbonate de potasse, il se forme lentement des cristaux octaédres d'alun. La substance solide qui se sépare de la dissolution du fossile blanc et demi-transparent par l'acide muriatique, n'éprouvoit aucune action du carbonate d'ammoniaque, et ne contenoit donc ni glucine ni yttria: sa parfaite solubilité sans résidu dans la dissolution d'alcali fixe, prouvoit que c'étoit de l'alumine.

La variété opaque du fossile, traitée par

la dissolution alcaline, laisse un résidu qui monte tout au plus au vingtième du poids total. Dans la variété opaque blanche, ce résidu étoit entièrement composé de terre calcaire; car, si on le dissolvoit par l'acide muriatique sans excès d'acide, on obtenoit un précipité blanc avec l'oxalate d'ammoniaque, et on ne produisoit aucun changement avec la dissolution de prussiate de potasse et de fer.

La chaux étoit indiquée par l'oxalate d'ammoniaque dans la variété opaque verte. Elle contenoit en outre de l'oxide de manganèse, puisque, l'ammoniaque ne produisant pas de précipité, la liqueur devenoit trouble et d'une couleur grise par le prussiate de potasse et de fer.

Le résidu de la dissolution alcaline de la variété jaune, dissous par l'acide muriatique, précipite peu avec l'oxalate d'ammoniaque. Il donne avec l'ammoniaque un léger précipité jaune; après cela, la liqueur neutralisée n'est point affectée par le prussiate de potasse et de fer. Ainsi, tout porte à croire que la matière colorante est de l'oxide de fer.

#### IV. *Analyse du fossile.*

Quatre-vingts parties du fossile le plus blanc et le plus transparent qu'on put se procurer furent

introduits dans un petit tube de verre, ayant un renflement d'une capacité suffisante pour les contenir très à l'aise.

A l'extrémité de ce tube, on souda, au moyen du chalumeau, un petit ballon de verre auquel étoit ajusté un autre tube communiquant avec l'appareil pneumatique au mercure.

Le renflement du tube fut exposé à la chaleur d'une lampe d'Argent, et le ballon fut maintenu frais, en le plaçant dans un vase contenant de l'eau froide. Par cette disposition, le fluide, dégagé par la chaleur, se condensoit, et on ne perdoit aucun corps élastique. Le tube fut porté au rouge, et l'opération ainsi continuée pendant une demi-heure.

Il ne passa dans l'appareil pneumatique qu'une très-petite quantité d'un fluide élastique, qu'on reconnut à l'examen pour de l'air atmosphérique. Le liquide transparent qu'on avoit recueilli, versé dans un autre vase, pesoit 19 parties; mais quand l'intérieur de l'appareil eut été bien essuyé et séché, toute la perte indiquée fut de 21 parties. Cette liqueur a une foible odeur analogue à celle de la tourbe en combustion; elle est transparente, et n'a exactement que le goût d'eau distillée; cependant elle rougit légèrement le papier de tournesol. Elle ne trouble ni le muriate de baryte, ni

l'acétate de plomb, ni le nitrate d'argent, ni le sulfate de fer.

Les 59 grains de substance solide furent dissous sans résidu par l'acide sulfurique étendu, et on mêla avec cette dissolution assez de potasse pour que l'alumine d'abord précipitée fût dissoute de nouveau; ce qui ne fut pas redissous par la potasse, après avoir été réuni et soigneusement lavé, fut fortement desséché et pesé; il y en avoit une partie et un quart. Ce résidu étoit blanc, caustique au goût, et avoit toutes les propriétés de la chaux.

On mêla, avec la dissolution, de l'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il y en eut excès; puis on la décomposa complètement par le carbonate d'ammoniaque; le précipité, recueilli sur un filtre, soigneusement lavé et desséché à la chaleur de l'ignition, pesoit 56 grains: c'étoit de l'alumine pure. Ainsi, d'après ces expériences, 100 parties de cette variété sont composées de:

|              |      |
|--------------|------|
| Alumine..... | 70   |
| Chaux.....   | 1.4  |
| Liquide..... | 26.2 |
| Perte.....   | 2.4  |

Je penche à attribuer la perte à du liquide qui reste dans la pierre après l'opération de la distillation; car je me suis aperçu dans plusieurs expériences qu'une chaleur rouge ne

suffit pas pour chasser toute la matière susceptible de volatilisation, et que cet effet ne peut être produit que par une forte chaleur blanche.

Cinquante grains d'un morceau très-transparent du fossile ont perdu 13 grains en 15 minutes à une chaleur rouge; mais, chauffés au blanc, la perte est montée à 15 grains, et cet effet a eu lieu dans d'autres essais.

On a examiné avec grand soin différens échantillons du fossile, dans l'intention de s'assurer s'il y existoit la plus petite portion d'alcali fixe: mais on n'a pu observer aucun indice de cette substance. On suivit pour cet objet le procédé suivant: on fit dissoudre, dans l'acide nitrique, du fossile qui n'avoit encore subi aucune altération; les terres et oxides métalliques furent précipités en faisant bouillir la dissolution avec du carbonate d'ammoniaque; après les avoir séparés, on évapora la liqueur à siccité, et on décomposa, par la chaleur, le nitrate d'ammoniaque; il ne restoit alors aucun résidu.

On a fait, avec la dissolution de potasse, une analyse comparative de 30 grains d'un échantillon très-transparent. Cet échantillon perdit 8 grains par la chaleur de l'ignition long-temps continuée; après quoi, elle se dissolvit

dissolvit aisément dans la dissolution alcaline , à l'aide de la chaleur , et ne laissa qu'un résidu d'un quart de grain seulement , qui étoit de l'oxide rouge de fer. Le précipité de la dissolution de potasse , fait au moyen du muriate d'ammoniaque, convenablement traité, pesoit 21 grains.

On a distillé plusieurs variétés de la manière décrite, et dans tous les cas, l'eau recueillie a présenté des propriétés semblables. La seule épreuve par laquelle on pouvoit y découvrir l'existence de la matière acide, étoit celle du papier de tournesol, et l'action sur cette substance a été plusieurs fois à peine perceptible.

#### V. *Observations générales.*

J'ai entrepris plusieurs expériences, dans l'espoir de déterminer la nature de l'acide contenu dans l'eau; mais l'impossibilité de me procurer une assez grande quantité du fossile, m'a privé du succès. Il est toutefois rendu évident, par celles que je viens de décrire que ce n'est point un des acides minéraux connus.

Je suis porté à croire, par sa foible proportion, et par la variation de cette proportion

dans différentes occasions , qu'il n'est point essentiel à la composition du minéral, et que, aussi bien que l'oxide de manganèse, celui de fer, et la chaux, ce corps ne s'y trouve qu'accidentellement. D'après cette opinion, la pure substance de ce fossile doit être regardée comme une combinaison chimique d'environ 30 parties d'eau et 70 d'alumine.

Les expériences de M. Théodore de Saussure (1), sur la précipitation de l'alumine, de ses dissolutions, ont fait connoître l'affinité de ce corps pour l'eau; mais, à ce que je crois, on n'a trouvé jusqu'à présent aucune pierre alumineuse, si ce n'est celle que je viens de décrire, qui contienne une aussi forte proportion d'eau que 30 sur cent.

Le diaspore que M. Vauquelin a examiné, qui perd seize ou dix-sept sur 100 à la chaleur rouge, qui contient presque 80 d'alumine, et seulement trois d'oxide de fer, est regardé par cet excellent chimiste comme un composé d'alumine et d'eau. Toutefois ses caractères physiques et chimiques différent beaucoup de ceux du nouveau fossile, et il faudroit de nouvelles recherches pour déter-

---

(1) Journal de Physique, tome LII, page 280.

miner si la partie volatilisée par la chaleur est de la même espèce.

J'ai examiné un fossile des environs de Saint-Austle en Cornouailles, qui ressemble beaucoup à celui de Barnstaple, par tous ses caractères chimiques généraux, et j'ai été informé qu'une analyse, faite il y a quelques mois par le révérend William Grégor, prouve qu'il est composé des mêmes principes.

Le docteur Babington a proposé d'appeler le fossile de Devonshire *Wavellite*, du nom du docteur Wavel, qui l'a découvert : mais, si on préféreroit un nom fondé sur la composition chimique, on pourroit lui donner celui de *hydrargillite*, formés des noms grecs de ses deux principes, l'eau et l'argille.

N. B. On trouve dans le même volume des transactions un Mémoire sous le titre de : *Expériences sur une substance minérale, regardée autrefois comme une zéolithe; avec des remarques sur deux espèces d'Uran-glimmer, par le révérend William Grégor, qui renferme le travail annoncé dans celui de M. Davy.*

Le fossile examiné par M. Grégor se trouve dans une mine du comté de Cor-

nouailles, dont la principale production est un composé de sulfures d'étain, de cuivre et de fer : ses caractères extérieurs ont la plus grande analogie avec ceux du fossile de Barnstaple. Sa pesanteur spécifique est dans une variété 2, 12, et dans une autre 2, 253. Au chalumeau, il décrépité, devient opaque, et ne donne aucun signe de fusion. A la distillation, il donne une eau très-foiblement acide, et d'une odeur empyreumatique. Il perd  $30\frac{3}{4}$  sur cent par une forte chaleur long-temps continuée. L'action des réactifs est exactement celle décrite par M. Davy.

Ce fossile contient, sur 50 parties,

|                                                                            |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 29                                                                         | $\frac{11}{32}$ alumine ;        |
| 5                                                                          | $\frac{1}{16}$ silice ;          |
| 0                                                                          | $\frac{3}{32}$ oxide de fer ;    |
| 0                                                                          | $\frac{3}{16}$ chaux ;           |
| 15                                                                         | $\frac{3}{8}$ parties volatiles. |
| 2                                                                          | $\frac{15}{16}$ perte,           |
| <hr style="width: 100%; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> 50 | total.                           |

M. Grégor n'a pu y trouver ni acide fluorique ni alcali. Il a soumis à un grand nombre d'épreuves l'eau recueillie dans plusieurs distillations de ce fossile, ainsi qu'un très-léger sublimé qui s'attache pendant cette opération

au col de la cornue, et dans lequel il a cru apercevoir une trace de plomb qu'il croit provenir du verre. Quant à l'acide, il étoit en si petite quantité, et les caractères déterminés par les réactifs étoient si équivoques, qu'il n'a pu le reconnoître. Celui dont il lui paroît s'approcher le plus est l'acide oxalique.

---

---

## A N A L Y S E

### D'UN CALCUL DE VESSIE;

*Par le professeur VURZER.*

---

**J**E dois le calcul, que j'ai analysé cette fois, à la bonté de M. *Michaelis*, qui l'a retiré d'un malade par l'opération.

*Caractères physiques.* Il étoit presque ovale, mais un peu comprimé, brun à l'extérieur et d'un blanc-jaunâtre à l'intérieur. Il pesoit exactement 870 grains (poids, mesure d'Allemagne); sa gravité spécifique étoit 1.572; sa superficie étoit irrégulière et un peu inégale. Il avoit la consistance de la craie dure, manquoit absolument de noyau, et étoit composé de couches.

*Examen chimique.* 1). J'ai fait macérer 300 grains de cette concrétion (après les avoir pulvérisés) pendant deux jours dans l'eau distillée à une température de 12° Réaum.; puis j'ai filtré; la liqueur incolore a présenté, par les réactifs, les phénomènes suivans:

a). Le nitrate de mercure,

- b). Le nitrate d'argent ,
- c). Le muriate de baryte ,
- d). L'eau de baryte ,
- e). L'eau de chaux ,
- f). L'acide oxalique ,
- g). La potasse ,
- h). L'ammoniaque ,

n'ont donné aucun précipité , et n'ont produit aucun changement sensible. Il est donc clair que l'eau distillée ne contenoit aucune des parties constituantes de cette concrétion urinaire.

La poudre séchée avoit le même poids qu'auparavant.

2). Je traitai cette poudre alors avec de l'acide muriatique ( dont la gravité spécifique étoit 1.181 ), en abandonnant le mélange, pendant deux jours , à la température de 15° Réaum. : ensuite j'y ajoutai de l'eau distillée ; après avoir filtré , le résidu, bien séché , pesoit encore 248 grains, et étoit d'une couleur brune-rougeâtre.

3). La liqueur filtrée , précipitée par l'eau de chaux , a donné un dépôt qui , recueilli et examiné , a été reconnu pour du *phosphate de chaux* : il pesoit 52 grains.

4). Les 248 grains , qui m'étoient restés dans la deuxième expérience , furent mis avec

une solution de potasse un peu délayée, et abandonnés, perdant deux jours, à une température de 18° Réaum. Je filtrai ensuite; et la liqueur décomposée par l'acide acéteux fournit un précipité pesant 230 grains, qui, examiné avec soin, consistoit en 226 grains d'*acide urique*, bien reconnoissable par ses caractères et ses propriétés, et 4 grains (environ) de *matière animale*.

6). Le poids de ce qui restoit sur le filtre étoit de 18 grains; je les chauffai dans un creuset d'argent jusqu'à l'incandescence: pendant cette opération, il se dégagede une odeur très-désagréable, fétide, comme la corne ou du poil brûlé. Le résidu pesoit à peine trois grains.

7). Ces trois grains ne se dissolvoient ni dans l'acide sulfurique, ni dans l'acide nitrique, ni dans le muriatique, même quand cette matière étoit chauffée successivement avec ces acides jusqu'à leur ébullition.

8). Je la mêlai alors avec quatre parties de potasse; et je la fondis avec un feu convenable. Le tout se dissolvit dans l'eau; et j'en précipitai, par un excès d'acide, la *silice pure*.

Cette terre ne fut trouvée que deux fois, par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*, dans les

calculs de vessie, quoiqu'ils en aient analysé une très-grande quantité, par laquelle la science leur est redevable de tout ce qu'elle a de connoissance sur ce sujet; c'est ce qui m'a engagé de recommencer mon travail, avec les 570 grains que j'avois mis de côté. En trouvant encore la silice dans la même proportion, je m'assurai qu'il ne s'étoit glissé aucune erreur dans mon analyse à cet égard.

Il résulte de ces expériences que 300 grains de ce calcul contiennent (1),

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| Phosphate de chaux.. | 52 grains.     |
| Acide urique.....    | 226            |
| Matière animale..... | 19             |
| Silice.....          | 3              |
| Phosphate de chaux.. | 17.35          |
| Acide urique.....    | 65.33          |
| Matière animale..... | 6.32           |
| Silice.....          | 1.00           |
|                      | 100.00 grains. |

(1) Ce qui donne pour 100 :

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Phosphate de chaux . . . . . | 17.35  |
| Acide nitrique . . . . .     | 75.33  |
| Matière animale. . . . .     | 6.32   |
| Silice . . . . .             | 1.00   |
|                              | 100.00 |

---

*Sur la formation de l'acide muriatique, annoncée par M. Pacchiani.*

Extrait d'une lettre écrite de Londres à  
M. BERTHOLLET, le 9 juin 1806.

---

M. SYLVESTER vient d'obtenir l'acide muriatique dans de l'eau pure, en y faisant passer le courant galvanique à travers l'épaisseur d'un morceau de vessie; mais, d'après M. Wollaston, cette expérience ne réussit pas, à moins que le galvanisme ne traverse quelque substance (comme des matières animales ou végétales), dans laquelle il se trouve de l'acide muriatique.

---

Extrait d'une lettre de M. Pfaff, professeur  
à Kiel, à M. Berthollet.

Occupé à rechercher d'où pouvoit provenir l'acide muriatique que j'avois obtenu dans quelques opérations, sans en connoître la source, j'appris les travaux de M. Pacchiani.

J'entrepris donc une grande série d'expériences, pour examiner à quel point sa découverte étoit fondée. Je mis le plus grand soin dans mes expériences, dont je variois les circonstances autant que possible. Je soumis l'eau, distillée à plusieurs reprises, dans des tubes de verre de différens diamètres, à l'influence des poles de la pile galvanique, en établissant la communication entre l'eau et ces tubes, tantôt par des syphons remplis d'eau, tantôt par des fibres de chair, par des nerfs, par des fils de lin, etc. J'employois des piles de 60 à 300 paires de disques métalliques, pour varier le degré de température électrique, dont la différence change tellement les combinaisons chimiques.

J'obtins des traces d'acide dans l'eau exposée au pole positif; mais cet acide n'étoit nullement de l'acide muriatique: c'étoit toujours de l'acide nitrique (dont j'ai annoncé, il y déjà cinq ans, la formation par la pile galvanique), résultant de la combinaison de l'oxigène, dégagé de l'eau, avec l'azote que l'eau contient plus ou moins; plus j'avois délivré l'eau, par une ébullition longtemps continuée, de tout l'air qu'il contient, et plus j'excluois le libre accès de l'air atmosphérique, plus aussi diminuoient les

traces de l'acide nitrique. C'est donc une erreur de M. Pacchiani, que cette soi-disante découverte de la formation de l'acide muriatique par la désoxidation de l'eau.

Les chimistes allemands, entre autres, M. Ermann et M. Simon, prétendent qu'en employant de l'eau distillée très-pure, on n'obtient nulle trace d'acide muriatique; mais que celle-ci se montre du moment qu'on emploie *une partie animale quelconque*. Cela n'est vrai qu'autant qu'on ne débarrasse pas cette partie animale du muriate de soude et d'ammoniaque qu'elle contient toujours, par une ébullition réitérée dans l'eau: en employant ce soin, on n'obtient point d'acide muriatique. Dans l'eau exposée à l'influence du pôle négatif, il se forme toujours un peu d'ammoniaque par la combinaison de l'hydrogène dégagé de l'eau avec l'azote contenu dans l'eau.

Je réponds pour ces résultats; j'y ai mis toute l'exactitude possible: on peut d'autant moins se tromper sur la non-formation de l'acide muriatique, que  $\frac{1}{5000}$  d'un grain de cet acide se manifeste déjà par un léger nuage blanc dans une dissolution concentrée de nitrate d'argent. J'aurai l'honneur de vous faire parvenir le détail de toutes mes expériences à ce sujet.

---

## N O T I C E

*Sur l'existence du platine dans les mines d'argent de Guadalcanal, en Estramadure ;*

PAR M. VAUQUELIN.

---

ON n'avoit trouvé jusqu'à présent le platine qu'à Santa-Fé et au Bailliage du Choco , dans l'Amérique méridionale , parmi les mines d'or. Un bruit se répandit , il y a quelques années, qu'on en avoit découvert en Sibérie ; mais ce bruit ne s'est pas plus confirmé que celui qui en avoit annoncé, il y a quinze ans, l'existence dans un sable ferrugineux de Saint-Domingue.

Chargé dernièrement de faire l'analyse des fameuses mines de Guadalcanal , en Estramadure (mines qui , après avoir été longtemps abandonnées, viennent d'être ouvertes de nouveau sur un point différent de l'ancien), j'ai reconnu , dans une variété de ces mines, la présence d'une assez grande quantité de

platine. Cette espèce de mine est grise, elle a assez de ressemblance avec celle que nous connoissons sous le nom d'argent gris, fahlerz des Allemands ; elle contient du cuivre, du plomb, de l'antimoine, du fer, du soufre, de l'argent, et quelquefois de l'arsenic. Sa gangue est le plus souvent formée de carbonate de chaux, auquel se joignent du sulfate de baryte et du quartz. Je communiquai, au mois d'octobre dernier, cette découverte à M. Fourcroy ; ce savant confrère, dont les lumières et l'amitié m'ont été constamment utiles depuis vingt années, m'engagea à vérifier le fait, qu'il trouva très-important, par des expériences assez multipliées et assez variées, pour qu'il fût à l'abri de toute objection. J'ai suivi ces conseils ; et voici quel a été le résultat de mes recherches, qui n'ont laissé aucun doute dans mon esprit, quoique je n'aie pu opérer encore que sur des quantités de mines peu considérables.

Le platine paroît exister en proportions variées dans les mines d'argent de Guadalcanal ; certains échantillons m'en ont donné jusqu'à vingt marcs par quintal ou dix pour cent, et quelques-uns ne m'en ont offert que des traces presque imperceptibles ; ce

qui annonce que ce métal ne fait pas une partie essentielle , ou vraiment constituante de ces mines , et qu'il n'y est que mélangé en quantité inégale dans les diverses parties du filon. L'argent paroît être dans le même cas ; il varie en effet beaucoup dans ses rapports ; je l'ai trouvé dans les mines d'argent grises de Guadalcanal, depuis quatre marcs jusqu'à quatorze, ou de deux centièmes jusqu'à sept centièmes du poids total.

Le procédé que j'ai mis en usage , après plusieurs essais comparés , pour extraire le platine de ces mines , consiste dans les opérations suivantes : 1° après avoir réduit le minéral en poudre fine, je l'ai grillé à une chaleur douce, en remuant continuellement pour éviter la fumée ; 2° je fais fondre la matière avec une quantité égale de potasse ordinaire, j'obtiens ainsi un culot métallique, composé de platine , d'argent , de plomb , de cuivre , et quelquefois d'un peu d'antimoine ; le fer et une partie du plomb restent dans les scories ; 3° je sépare ensuite le cuivre , le plomb et l'antimoine par la coupellation ; il ne me reste alors que de l'argent et du platine ; 4° je dégage ce dernier métal de l'argent , par le moyen de l'eau forte ou acide nitrique du

commerce, qui dissout l'argent et laisse le platine ; je lave celui-ci, et je le fais recuire pour lui donner l'éclat métallique ; 5° si le plomb qui se trouve naturellement dans le premier culot métallique n'est pas en quantité suffisante pour entraîner tout le cuivre dans la coupellation, je soumetts ce métal une seconde fois à la même opération avec une nouvelle quantité de plomb ; 6° si au contraire la quantité d'argent y est trop petite, pour permettre à l'eau forte d'attaquer l'alliage, j'ajoute, comme pour le départ de l'or, une nouvelle portion de ce métal ; 7° je dois avertir que si l'on emploie de l'eau forte un peu concentrée, elle dissout en même temps que l'argent une portion de platine, ce dont on s'aperçoit facilement par la couleur brune que prend la dissolution.

Si le platine se trouve dans la mine grise de Guadalcanal, dans une proportion qui permette d'en tirer parti, ce dont on ne peut guère douter d'après mes premières recherches, on sera obligé de le départir au moyen de l'eau forte, comme cela se pratique pour l'or qu'on extrait des mines d'argent ; lors même qu'il n'y auroit pas d'avantage à faire cette opération, relativement au platine, on

y seroit toujours obligé pour en tirer l'argent ; car, quel que soit le procédé qu'on emploira, nos deux métaux se trouveront réunis, à cause de la similitude de leurs propriétés.

Le platine paroît exister à l'état métallique dans ces mines, car les acides simples n'en dissolvent pas la plus petite quantité, et il se retrouve constamment parmi le soufre et la silice, lorsque cette dernière fait partie de la gangue ; c'est même en examinant ces résidus de mines, traités successivement par les acides nitrique et muriatique, que j'ai d'abord aperçu le platine.

Ce qu'il y a de remarquable ici, c'est qu'aucun des quatre métaux, nouvellement découverts, qui accompagnent le platine dans la mine du Pérou, ne se trouve dans celle d'Espagne. Cette considération est d'une grande importance, puisqu'elle influera beaucoup sur les moyens d'extraction de ce métal, et puisqu'elle donne l'espérance de l'obtenir dans un état de pureté, auquel on ne parvient qu'avec de grands frais et des expériences difficiles pour le platine du Pérou.

Si ces espérances se réalisent, comme tout permet de le croire, nous aurons, en Europe et près de nous, un métal précieux,

et qui deviendra bientôt d'un usage extrêmement utile dans la physique, la chimie, les arts, et même dans l'économie domestique, pour la fabrication de beaucoup d'instrumens, de vases et d'ustensiles de toute espèce; puisqu'à tous les avantages de l'or il réunit plusieurs propriétés qui le rendent très-supérieur à celui-ci.

---

---

*EXPOSÉ de quelques expériences sur  
la décomposition de l'eau et la pro-  
duction de l'acide muriatique par  
la pile électrique, faites à la So-  
ciété littéraire de Milan;*

Par Pierre ALEMANI, pharmacien de S. M., membre  
de ladite Société.

---

JE vérifiai plusieurs fois chez M. Moscati, membre du conseil législatif des consultants d'état, et chez moi, les expériences de M. Pachiari, sur la production de l'acide muriatique par la pile de M. Volta; j'employai la plus grande exactitude dans la distillation de l'eau qui devoit servir pour l'appareil et pour mouiller les disques, et j'exclus soigneusement toute substance animale: à cet effet, je me servis de simple papier végétal pour disques intermédiaires, et j'humectai souvent d'eau distillée la toile destinée à boucher les tubes; je m'assurai, par ce moyen, que la matière qui sert de con-

ducteur aux disques de métal, n'influe en aucune manière sur la décomposition de l'eau ni sur la formation de l'acide muriatique et de l'alcali. En conséquence, je ne crus pas, par la suite, devoir me priver de l'avantage que je pouvois obtenir en mouillant les disques de quelque solution saline, source abondante de fluide électrique, et qui, pour cette raison, accroît infiniment l'activité de la pile.

Le 11 novembre, vers deux heures après midi, je disposai une pile de neuf cents disques de zinc, cuivre et papier : ces derniers avoient été précédemment trempés dans une solution de muriate de soude. Je plaçai deux fils d'or pur aux deux poles zinc et cuivre ; ils communiquoient chacun à un tube particulier rempli d'eau distillée, fermé en dessous par une toile lavée plusieurs fois dans de l'eau également distillée ; ces tubes plongeoiēt dans un verre de la même eau, et étoient bouchés supérieurement avec de la cire d'Espagne ; je leur avois adapté un petit tuyau recourbé de verre, par le moyen duquel chacun communiquoit à une cloche de verre de peu de capacité, pleine d'eau, à la température de 15 degrés du thermomètre de Réaumur. L'atmosphère étant très-humide, la pile

n'avoit agi que très-peu au bout de quarante-huit heures. Du 13 au 14, l'air devint plus sec; une quantité de bulles d'air, qui s'étoient dégagées autour des fils d'or, surtout vers le pole négatif, indiqua que la pile agissoit avec beaucoup de force. Le 14, à sept heures du matin, j'observai les deux tubes; celui du pole positif présentoit une légère couleur de citron, et la moitié de la cloche étoit remplie de gaz; vers l'autre pole, il n'y avoit point d'altération. A huit heures, une poudre, d'un rouge tirant au violet, se précipita tout-à-coup et abondamment dans le tube du pole positif. Le 15, à une heure après midi, j'analysai, en présence de beaucoup de personnes de la société, le gaz qui s'étoit dégagé de ce tube: c'étoit de l'oxigène, dont je remplis une cloche qui pouvoit contenir six scrupules et demi d'eau; ledit tube, qui correspondoit au fil d'or, et avoit sept scrupules d'eau pure, étoit resté à demi-plein d'une liqueur, dont je teignis en rouge le papier préparé avec la teinture de tournesol, qui reprit sa couleur moyennant une solution d'alcali: quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent, versées sur cette liqueur, donnèrent, en un instant, un précipité indisso-

luble dans l'acide nitrique ; la toile , qui bouchoit le dessous du tube dont il est question , paroissoit en grande partie d'un rouge-violet. Je coupai en deux portions cette partie colorée ; j'appliquai sur l'une de l'acide nitromuriatique , et de l'acide muriatique oxigéné sur l'autre : peu de minutes après , la couleur disparut , et la toile reprit sa blancheur. Une solution de nitro muriate d'étain redonna à ces liqueurs , ainsi décolorées , la couleur violette. Le fil d'or du même pole étoit aminci , rongé sur tous les points , et devenu comme une aiguille à son extrémité. L'analyse du gaz , dégagé du tube négatif , me donna du pur gaz hydrogène ; il remplit deux cloches et demie , dont chacune pouvoit contenir six scrupules et demi d'eau. Le tube de ce pole , qui avoit au commencement sept scrupules d'eau , resta à demi-plein d'une liqueur limpide , qui rougissoit la teinture de curcuma , à laquelle les acides redonnèrent sa couleur jaune : le nitrate d'argent , appliqué à cette liqueur , donna un précipité de couleur cendrée , parfaitement soluble dans l'acide nitrique (1).

---

(1) Le nitrate d'argent , l'oxalate d'ammoniaque.

Pour dissiper jusqu'au moindre doute que le sel muriatique, dont j'humectois les disques lors de l'expérience du 11, puisse avoir directement influé sur la production de l'acide muriatique au pôle positif, je recommençai cette expérience le 16; en employant d'autres disques de papier trempés dans une solution de sulfate d'alumine, et en essayant avec soin ceux de métal : au bout de quelques jours, j'obtins les mêmes résultats (1).

On peut donc tirer de ce que je viens d'exposer, les résultats et conséquences suivantes :

Premièrement, sept scrupules d'eau soumise à la pile de Volta; comme je viens de l'indiquer, après avoir fourni au pôle positif une quantité d'oxygène égale au volume de trois scrupules et un quart d'eau, sont passés à l'état d'acide muriatique oxygéné, qui, a

---

ni muriate de baryte, ne troublent point l'eau qui avoit servi dans ces expériences.

(1) Ce sulfate d'alumine ne contenoit certainement point de sels muriatiques; voulant m'en assurer, j'en dissolvais six scrupules dans de l'eau distillée, et je le précipitai par le nitrate de baryte; je filtrai ce liquide; et, l'ayant traité avec le nitrate d'argent, il ne parut pas de précipité.

dissous partie du fil d'or , en formant ainsi un fluide de couleur de citron ; et , après avoir fourni une quantité d'oxigène égale au premier volume , l'acide muriatique oxigéné devint acide muriatique simple ; et l'or qui , de cette manière , avoit perdu son menstrue , se précipita dans l'état d'oxide .

Secondement , le précipité violet étoit un parfait oxide d'or , puisqu'il s'est dissous dans l'acide muriatique oxigéné , et que j'en obtins le pourpre de Cassius , moyennant le nitro-muriate d'étain .

Troisièmement , tandis qu'au pole positif l'acide muriatique se formoit par le dégagement d'une certaine quantité d'oxigène , un vrai alcali se produisoit au pole négatif par le dégagement du double d'hydrogène . Ce résultat s'accorde avec celui de M. Mascagni ; mais il diffère de celui de M. Pachiari , auquel l'existence réelle de l'eau sur-oxigénée qu'il a annoncée , reste encore à prouver .

Dans tout le cours de ces expériences et d'autres du même genre , j'ai dû me convaincre que , pour rendre la pile active , il faut avoir une atmosphère très-sèche , une température élevée , et quoi qu'en pensent plusieurs person-

nes, que la pile ne soit point isolée. Au reste, non seulement il n'est pas nécessaire que l'eau dont on mouille les disques intermédiaires de papier, soit distillée; mais il est même très-avantageux d'y dissoudre quelque substance saline qui puisse oxider promptement le zinc, métal du pôle positif; la raison en est que l'activité de la pile croît à proportion de l'oxidation de ce métal, et que les sels muriatiques même n'influent point dans ce cas directement sur la production de l'acide muriatique, mais oxident simplement ce métal; ce que font plus ou moins beaucoup d'autres sels. J'observai en outre qu'après avoir obtenu tant l'acide que l'alcali, lorsque, les disques étant séchés, la pile cesse de dégager le fluide électrique, l'affinité de l'acide du pôle positif avec l'alcali du pôle négatif entre en action, et il se forme un sel muriatique.

Le radical de l'acide muriatique est ainsi aujourd'hui un fait aussi certain qu'il est nouveau en chimie, et dont nous sommes redevables à M. Pachiani; comme tant d'autres, il s'est présenté, presque de lui-même, à quelque observateur qui n'a pas su le saisir. Keir et Cavendish paroissent avoir été dans ce cas, puisqu'ils font mention de l'existence

d'un peu d'acide muriatique dans l'eau produite par la combustion de l'hydrogène avec l'oxygène, sans en avoir reconnu la vraie origine. On peut consulter à ce sujet l'Essai de statique chimique de M. Berthollet, seconde partie, 1<sup>re</sup> section, chapitre II,

---

## A N N O N C E.

*Code pharmaceutique à l'usage des hospices civils, des secours à domicile, et des infirmeries des maisons d'arrêt* (1).

Publié par ordre du Ministre de l'Intérieur, par A. A. PARMENTIER, membre de l'Institut national de France.

Article communiqué par M. DEUX.

IL seroit inutile de répéter ce que nous avons dit dans un des numéros de ce journal, lorsque nous avons annoncé la première édition du Code pharmaceutique de M. Parmentier ; il suffira seulement de prévenir aujourd'hui que, dans cette troisième édition, l'auteur a fait des changemens et des additions utiles, qui, en rendant cet ouvrage encore plus classique, doivent le faire rechercher par les médecins, les pharmaciens et par tous ceux à qui les connoissances pharmaceutiques ne sont pas étrangères.

—En effet, il faut moins considérer le Code pharmaceutique de M. Parmentier, comme une simple compilation de ces nombreuses formules qu'on trouve

(1) Troisième édition, corrigée et augmentée. À Paris, chez Méquignon l'aîné, libraire.

dans nos pharmacopées, que comme un *compendium* raisonné dans lequel on n'a admis que des recettes recueillies parmi celles qui méritent d'être citées, et des procédés qui, d'après des expériences souvent répétées, ont été jugés dignes d'obtenir la préférence.

Une chose encore qui ajoute beaucoup au mérite de ce Code pharmaceutique, c'est le soin que l'auteur a pris de placer à la tête de chaque genre et espèce de médicamens, des préceptes remarquables par leur précision, et qui deviennent d'autant plus précieux qu'ils sont toujours appuyés sur des faits incontestables.

Ce nouvel ouvrage de M. Parmentier, réuni à ceux qu'il a déjà publiés sur différentes matières, doit nécessairement augmenter ses droits à l'estime et à la reconnaissance publiques; récompense bien due à un auteur qui, en se livrant pendant plus de quarante ans de sa vie à des travaux utiles, a contribué aux progrès des sciences et des arts qu'il avoit choisis pour sujet de ses études.

---

### ERRATA pour le premier cahier du tome LX.

Page 61, EXAMEN CHIMIQUE, etc., par M. V. Auarrie; lisez : M. V. ACCARIE.

---

---

# T A B L E

## D E S M A T I È R E S

Contenues dans le tome LX.

---

---

*Premier Cahier.*

- Expériences sur le camphre , suite du Mémoire de M. *Hatchett*, traduit par M. *Riffault*. Pag. 5
- Notices sur les alcalis du commerce, etc.; par M. *Descroizilles* aîné. 17
- Examen chimique de la tige du blé de Turquie (*zea-mays*, *Linn.*), pour s'assurer si la matière sucrée qu'elle contient est susceptible de cristallisation, commencé au mois d'octobre 1805; par M. V. *Accarie*, pharmacien à Valence. 61
- Extrait d'une lettre de M. *Boudet*, pharmacien en chef du troisième corps de la grande armée, sur les eaux de Gaildorff, en Allemagne; par M. *Parmenier*. 67
- Extrait d'une lettre de M. *Gehlen* de Berlin, à M. *Vogel*, 1<sup>o</sup> sur les acides formique et pyrotartareux; 2<sup>o</sup> sur le soufre carburé; 3<sup>o</sup> sur le klebschiefer, ou ménilite de Ménil-Montant. 78
- Note sur un Chalumeau hydrostatique, communiquée par M. *Correa*. 81

Notice sur l'eau distillée du *Borrago officinalis* ; par  
Philippe-Antoine *Steinhäcker*. Pag. 83

Extrait du Programme de la Société Batave des  
Sciences, à Harlem, pour l'année 1806. 88

ANNONCES. Physique mécanique ; par E. G.  
*Fischer*. 102

— Troisième édition de la Philosophie Chimique  
de *Fourcroy*. 109

*Second Cahier.*

Notice d'expériences faites par la Société Galvani-  
nique ; communiquée par M. *Riffault*. 113

Sur la pierre filtrante, et sur la manière de déter-  
miner la pesanteur spécifique des corps à grands  
pores ; par M. *Guyton*. 121

Mémoire sur les oxides de plomb ; par M. *Thomas  
Thomson*. (Journal de Nicholson, août 1806) ;  
traduit par M. *Daclin*. 132

Faits pour servir à l'histoire de l'acide gallique ;  
par M. *Bouillon-Lagrange*. 156

Faits pour servir à l'histoire des prussiates ; par  
M. *Proust*. 185

*Troisième Cahier.*

Suite des Faits pour servir à l'histoire des prussiates ;  
par M. *Proust*. 225

Observations sur l'acide sulfureux ; par M. *Planché*.

Pag. 253

Faits pour l'histoire de cobalt et du nickel ; par

M. *Proust*.

260

Notice sur la formation de l'acide acéteux dans les  
muvaises digestions ; par M. *Peperes*, phar-  
macien d'Azilles. Communiqué par M. *Parmen-*  
*tier* ;

280

Pompre-violet et les différentes nuances que l'on  
peut en faire dériver ; par Jean-Michel *Haus-*  
*mann*.

288

Moyens d'analyser, à l'aide de l'acide boracique, les  
pierres qui contiennent de l'alcali fixe ; par  
*Humphry Davy*. (Transactions philosophiques,  
an 1805.)

294

Exposé de quelques expériences analytiques sur une  
production minérale de Devonshire, composée  
principalement d'aluminé et d'eau ; par *Humphry*  
*Davy*. (Transactions philosophiques, 1805.)

297

Analyse d'un calcul de vessie ; par le professeur  
*Vurzer*.

310

Sur la formation de l'acide muriatique, annoncée par  
M. *Pacchiani* ; extrait d'une lettre écrite de Lon-  
dres à M. *Berthollet*, le 9 juin 1806.

314

Extrait d'une lettre de M. *Pfaff*, professeur à Kiel,  
à M. *Berthollet*.

ibid.

Notice sur l'existence du platine dans les mines d'ar-

336 TABLE DES MATIÈRES.

gent de Guadalcanal, en Estramadure ; par  
*M. Vauquelin.* Pag. 317

Exposé de quelques expériences sur la décomposition  
de l'eau et la production de l'acide muriatique par  
la pile électrique , faites à la Société littéraire de  
Milan ; par *Pierre Alemani*, pharmacien de S. M.,  
membre de la dite Société. 323

Code pharmaceutique à l'usage des hospices civils ,  
des secours à domicile , et des infirmeries des  
maisons d'arrêt ; publié par ordre du Ministre de  
l'Intérieur, par *A. A. Parmentier* , membre de  
l'Institut national de France. 331

FIN DE LA TABLE.