

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

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT ;

*Par les Citoyens GUYTON, MONGE, BERTHOL-  
LET, FOURCROY, ADET, HASSENFRAIZ,  
SÉGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR,  
CHAPTAL et VAN MONS.*

---

10 BRUMAIRE, AN VI<sup>e</sup>.; 31 OCTOBRE 1797.

---

TOME VINGT-QUATRIÈME.



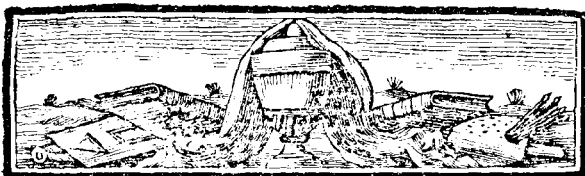
A PARIS,

Chez { GUILLAUME, rue du Bacq, N<sup>o</sup>. 94<sup>o</sup>;  
FUCHS, rue des Mathurins, Hôtel de Cluny,

---

AN VI<sup>e</sup>., ou 1797.





# ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRE

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

---

M É M O I R E

*Sur le Séné de la Palthe;*

Lu à la société Phylomatique, par *Bouillon la Grange.*

§ I.

*Forme, couleur, saveur et odeur.*

**L**E séné dont je me suis servi pour mes expériences, est celui d'Alexandrie; ses feuilles sont petites, en forme de lance, d'un verd tirant sur le jaune, d'une odeur aromatique nauséabonde, qui lui est particulière, d'un goût un peu amer.

A 2.

## § II.

*Infusion des feuilles de Séné.*

Le séné est très-employé en médecine, soit en infusion, soit en décoction, soit sous forme pulvérulente.

Comme de la préparation de ce médicament dépendent souvent ses effets, je crois essentiel d'entrer dans quelques détails sur les différentes manières de le préparer; mais, comme l'analyse de cette substance nous facilitera les moyens de présenter plus clairement les réflexions que nous avons à faire, nous avons pensé qu'il conviendrait beaucoup mieux de les reporter à la suite des expériences.

*A.* On a mis dans un vase de verre 8 onces de feuilles de séné, 244.568<sup>gram.</sup>; on a versé dessus deux livres d'eau distillée, 978.272<sup>gram.</sup>: on a fait macérer le tout vingt-quatre heures à la température de dix degrés de l'échelle du thermomètre de Réaumur.

Au bout de ce tems on a passé l'infusion à travers un linge avec une légère expression.

Comme le séné avoit retenu beaucoup d'eau, que la balance a indiquée être de près de moitié de son poids, on l'a séché à une douce

chaleur; lorsqu'il fut entièrement privé de son humidité, les huit onces, ou 244.568<sup>gram.</sup>, employées ne pesèrent plus que quatre onces et demie, ou 137.569<sup>gram.</sup>

*B.* La liqueur obtenue a un goût amer, une odeur particulière aromatique et une couleur rouge-brun.

Les acides minéraux, l'acide oxalique, ainsi que le carbonate de soude et d'ammoniaque y opèrent un précipité; mais la potasse caustique ne fait qu'aviver la couleur.

L'infusion de séné décompose quelques dissolutions métalliques, telles que les nitrates de mercure, d'argent et de plomb.

La baryte pure, dissoute dans l'eau, est de même précipitée par l'infusion de séné.

Avec la noix de galle, la liqueur acquiert une couleur d'un jaune fauve, et au bout de quelques minutes on a un léger précipité.

*C.* Si l'on verse de l'alcool dans de l'infusion de séné, on a un précipité blanchâtre, floconeux, et la liqueur devient ambrée.

De 16 onces de liqueur (ou d'infusion) ou 489.136<sup>gram.</sup> on a retiré, par ce procédé, 64<sup>grains</sup> ou environ 3.4<sup>gram.</sup> d'une matière qui avoit pour caractère :

1°. De faire effervescence avec les acides:

A 3

2°. D'être soluble en partie dans l'eau, dans l'alcool et dans les alcalis :

3°. De donner de l'oxalate calcaire.

Sur cent décigrammes de cette substance on a obtenu,

Craie, . . . . .	80 <sup>décigrammes.</sup>
Silice, . . . . .	16
Perte, . . . . .	4
<i>Total</i> . . . . .	<u>100</u>

Si l'on fait rapprocher la liqueur précipitée par l'alcool, on obtient une substance brune, transparente, attirant l'humidité de l'air, soluble dans l'eau et en partie dans l'alcool.

Traitée par les acides et par les alcalis, cette sorte d'extrait donne, sur cent décigrammes,

Sulfate de potasse non saturé, 14.57 <sup>décigrammes.</sup>
Magnésie, . . . . . 4.16
Extrait proprement dit, . . . . 31.19
<i>Total</i> . . . . . <u>49.92</u>

*D.* L'eau de chaux, versée dans l'infusion de séné, produit aussi un précipité abondant d'un rouge foncé, qui fait effervescence et

passé au jaune clair avec les acides, en partie dissoluble dans les alcalis et dans l'alcool, donnant une couleur rouge pâle, que les acides changent en vert clair, et se précipitant par l'acide oxalique.

*E.* J'observerai qu'après avoir précipité l'infusion de séné par l'alcool, on obtient, en versant de l'eau de chaux dans la liqueur restante, un précipité d'un rouge moins vif, qui, exposé à l'air, se couvre d'une pellicule verte.

Si, au contraire, on verse l'alcool après avoir obtenu le précipité par la chaux, il est beaucoup plus coloré.

*F.* On a fait passer, par le moyen d'un soufflet, de l'air atmosphérique dans de l'infusion de séné : au bout de quelques heures on en a séparé une matière grasse, qui ressemble extérieurement à de la matière glutineuse ; laquelle, exposée à l'air, se couvre d'une pellicule fauve.

*G.* L'acide muriatique simple produit, sur l'infusion de séné, le même effet que l'air atmosphérique ; il n'y a de différence que dans l'espace de tems ; car l'acide produit sur-le-champ ce phénomène, au lieu qu'on ne l'aperçoit qu'au bout de cinq à six heures par son exposition à l'air.

*H.* On a fait passer du gaz acide muriatique oxigéné à travers de l'infusion de séné faite à froid.

Sur-le-champ la liqueur s'est troublée, a passé au jaune citrin, et a déposé une poudre de la même couleur.

Cette matière n'est plus dissoluble dans l'eau; les alcalis la dissolvent et lui communiquent une couleur brune très-foncée.

Elle a une saveur légèrement amère, est soluble dans l'alcool, de laquelle l'eau distillée la précipite.

Mise sur les charbons, elle répand une fumée épaisse, un peu aromatique, laisse un charbon léger et insipide.

Le cit. Vauquelin, à qui j'ai fait voir cette matière, l'a trouvée analogue au gras des cimetières, que le cit. Fourcroy a nommé depuis *Adipo-cire*.

*I.* Si, au lieu de gaz acide muriatique oxigéné, on fait passer du gaz oxigène dans l'infusion de séné, la liqueur se trouble un peu; mais ne change pas de couleur; des filamens jaunes entourent le tube qui y plonge, et si on l'agite, on les divise de manière qu'il se forme une espèce d'écume qui vient nager à la surface, alors il se développe une odeur savonneuse très-marquée. Au bout de quelques



heures il se dépose un sédiment pulvérulent, grisâtre, lequel acquiert ensuite une couleur jaunâtre, et qui présente les mêmes caractères que celle obtenue par l'acide muriatique oxygéné.

*K.* Lorsqu'on applique l'alcool aux feuilles de séné immédiatement après l'eau, on obtient, par l'évaporation de ce réactif, les deux matières diversement colorées; séparées alternativement du séné par l'alcali et l'alcool, elles ne se mêlent pas en quittant leur dissolvant, chacune occupe, dans le vase évaporatoire, une place particulière, en y formant des zones ou des cercles.

### § III.

#### *Décoction du Séné.*

*A.* On a pris huit onces de séné, ou 244.568 grammes, sur lequel on a fait bouillir quatre livres d'eau, ou 1956.544 grammes, pendant un quart d'heure.

L'eau s'est fortement colorée en rouge-brun très-foncé, et a répandu l'odeur aromatique particulière au séné; sa saveur étoit un peu amère, légèrement salée.

Cette liqueur, évaporée, a produit 2 onces

ou 61.142 grammes d'un extrait sec tout-à-fait brun.

On a fait bouillir moitié de l'eau ci-dessus sur les feuilles qui avoient déjà subi une première décoction.

La liqueur s'est moins colorée; elle étoit trouble et sembloit tenir en suspension quelques matières; en effet, lorsque la liqueur fut refroidie, elle a déposé un sédiment gris-brun, un peu mucilagineux. Après avoir séparé cette matière, on a rapproché la liqueur, et le produit a été de 3 gros 48 grains, ou 14.007 grammes.

Par une troisième décoction on a obtenu une liqueur blanchâtre, un peu plus mucilagineuse que la précédente, et qui, par le refroidissement, n'a donné que très-peu de sédiment. Evaporée jusqu'à siccité, le produit a été 1 gros 12 grains, ou 4.457 grammes, d'une matière jaunâtre, bien moins colorée que les deux premiers produits.

Les autres décoctions, faites avec les mêmes feuilles de séné, n'ont rien présenté de particulier; à peine même l'eau étoit-elle colorée; elle n'avoit point de saveur, et ne formoit plus de dépôt par le refroidissement.

Ces décoctions réitérées ayant été faites dans la vue d'enlever au séné ce qu'il pouvoit con-

tenir d'extractif, et en même tems de nous assurer de la quantité d'eau nécessaire pour épuiser le séné, le résultat a démontré que 100 parties d'eau suffisent.

Après ces différentes ébullitions, on a fait sécher les feuilles de séné afin de les remettre au point de dessication où elles étoient avant l'expérience; elles ne pesèrent plus que 3 onces 6 gros, ou 99.639 grammes.

*B.* On a ensuite traité les feuilles de séné, qui avoient bouilli dans l'eau, par l'alcali; elles ont acquis une couleur pourpre très-intense.

L'alcali, ayant été saturé par un acide très-étendu d'eau, et la liqueur évaporée jusqu'à siccité, a fourni, outre le sel neutre qu'on avoit formé, une matière brune-fauve, qui se dissolvoit dans l'alcool, insoluble dans l'eau, qui présentoit tous les caractères de celle que l'acide muriatique oxigéné sépare de la décoction de ce même végétal.

Les élémens de cette matière singulière existent donc déjà dans le végétal, et nous ne faisons qu'imiter la nature en la formant par l'acide muriatique oxigéné.

*C.* Après avoir été traitées avec l'alcali, les feuilles de séné sont du plus beau vert possible; que l'alcool chaud enlève pour la plus

grande partie; cette couleur, en changeant de véhicule, n'est point altérée; car elle augmente dans l'alcool à mesure qu'elle diminue dans le séné, qui reste presque sans couleur si on lui a appliqué long-tems, et en assez grande dose, de l'alcool chaud.

L'alcool, qui tient en dissolution la matière verte du séné que l'alcali n'avoit point dissous, évaporé à une douce chaleur, laisse sans altération cette matière verte dans le vase où l'opération a été faite; elle n'est point miscible à l'eau; les alcalis n'ont sur elle aucune action, ce qui établit une grande différence entre cette matière et celle que l'alcali enlève au séné, et celle que l'on forme avec sa décoction mêlée à l'acide muriatique oxigéné.

L'acide muriatique oxigéné, mis en contact avec cette matière verte, la blanchit en très-peu de tems, et elle ne conserve plus aucune couleur, même après le desséchement; elle paroît n'avoir point acquis la propriété de se dissoudre dans les alcalis en changeant de couleur, et l'alcool paroît ne plus avoir autant d'attraction pour elle.

*D.* Si nous réunissons maintenant l'extrait retiré des décoctions, nous trouverons pour produit, 2 onces 4 gros 60 grains, ou 79.627 grammes, qui, réuni aux feuilles de séné res-

tantes, donne un total de 6 onces 2 gros 60 grains, ou 194.284 grammes.

Joignons encore à cela 2 gros ou 7.642 grammes de sédiment, obtenu par le refroidissement des liqueurs, le produit sera de 6 onces 4 gros 6 grains, ou 202.180 grammes.

Le séné a donc perdu, par sa dessiccation, une once 3 gros 12 grains, ou 42.670 gram.; car il auroit dû peser 5 onces 1 gros 12 gr., ou 157.232 grammes.

#### § I V.

*Observation sur l'infusion de Séné, et examen des produits obtenus par la décoction.*

L'infusion à froid du séné, comme nous l'avons dit, outre les sels, nous a donné une matière extractive, savoneuse, soluble en partie dans l'alcool, et parfaitement soluble dans l'eau. Cependant si on expose à l'air cette infusion, la liqueur se trouble, et on a un sédiment pulvérulent, dont les propriétés ne sont plus les mêmes. En effet, ni l'eau, ni l'alcool n'ont plus d'action sur lui.

Cette matière, qu'on a improprement appelée résineuse, ne peut être regardée comme telle; elle n'en a point les propriétés; elle peut

en avoir les principes ; mais les proportions ne s'y trouvent pas : l'expérience que nous avons rapportée ne laisse plus de doute sur sa nature, puisque l'oxigène qu'on y a ajouté l'a réellement constituée résine.

*A.* Dans la décoction le même effet a lieu ; mais si l'on fait rapprocher subitement la liqueur, on obtient une matière composée, nommée extrait.

Si on expose cette matière à l'air, elle s'y humecte.

Sa saveur est salée, amère ; les alcalis en dissolvent une partie, et la liqueur devient d'un rouge foncé.

*B.* Les acides minéraux dissolvent, en partie, cet extrait, et il se forme une pellicule verte, insoluble. Si on filtre la liqueur, et qu'on la fasse évaporer, on obtient un sulfate ou un muriate de potasse, suivant l'acide employé, et une matière colorante, insoluble dans l'alcool.

*C.* L'acide muriatique oxigéné agit sur cet extrait dissous dans l'eau, comme dans l'infusion dont nous avons parlé § II.

*D.* Si l'on chauffe fortement cette substance dans des vaisseaux fermés ; elle donne beau-

côup de gaz hydrogène et d'acide carbonique, un produit liquide et de l'huile.

Le produit liquide contient de l'ammoniaque et de l'acide pyro-muqueux; en effet la liqueur rougit les couleurs bleues végétales, et exhale de l'ammoniaque par l'intermède de la chaux.

Le charbon trouvé dans la cornue étoit léger et très-volumineux.

*E.* L'alcool dissout une petite quantité de cet extrait.

Sur cent décigrammes d'extrait, l'alcool en dissout 33.33.

Si on ajoute à la dissolution, de l'eau distillée, la liqueur n'est point troublée.

Rapprochée jusqu'à siccité, on obtient une matière sèche, friable, amère, légèrement salée, attirant l'humidité de l'air.

Mise sur les charbons ardents, elle se boursouffle et répand beaucoup de fumée; il reste un charbon insipide.

Les acides minéraux dissolvent cette matière et se chargent de la partie colorante.

Les alcalis produisent un précipité dans sa dissolution alcoolique; le précipité est jaune et devient insoluble.

Il paroît que cette substance a beaucoup

d'analogie avec celle que l'on obtient, soit par l'exposition à l'air, soit par l'addition de l'oxigène.

*F.* On a aussi traité par l'eau la partie non dissoute par l'alcool.

1°. L'eau distillée l'a entièrement dissoute:

2°. L'alcool, l'eau de chaux et les alcalis n'y ont produit aucun précipité.

3°. Rapprochée jusqu'à siccité, on obtient une matière brune, insoluble dans l'alcool, soluble dans l'eau, amère; il paroît que cette matière est analogue à la première, puisque, par l'addition de l'oxigène, on parvient à lui donner une identité de nature.

*G.* Si on chauffe l'alcool sur cet extrait, la dissolution est plus abondante; mais le refroidissement y produit un précipité.

*H.* La partie non dissoute par l'alcool a été séchée et soumise à l'action de l'eau, qui l'a entièrement dissoute.

Nous observerons que l'alcool, qui avoit dissous une partie de cette substance, ne précipitoit pas la baryte pure dissoute dans l'eau, tandis que la partie dissoute dans l'eau la précipitoit.



## § V.

*Examen de la matière précipitée, de la décoction du Séné par son exposition à l'air.*

*A.* En laissant de l'infusion de séné exposée au contact de l'air atmosphérique, au bout de quelque tems on apperçoit un précipité d'un jaune-brun; la liqueur se couvre d'une pellicule très-brune, laquelle s'attache aux parois du verre.

Pour obtenir cette substance, on filtre la liqueur ou on la décante avec précaution; on peut encore se servir d'un instrument appelé *Syphon à boule*; ce moyen est même préférable au filtre, attendu que la liqueur, étant un peu mucilagineuse, passe difficilement; ensuite on la fait sécher.

*B.* L'eau froide a peu d'action sur cette matière; si on la chauffe, elle se colore un peu: il paroît qu'elle s'empare de la matière colorante et d'un peu de chaux; car l'acide oxalique y produit un précipité.

*C.* L'alcool en dissout une partie; si on le fait évaporer, on obtient une masse noirâtre, écailleuse, amère, et qui a toutes les propriétés des résines.

*D.* La partie non soluble par l'eau et l'alcool a été soumise à l'action de l'acide sulfurique ; il y eut effervescence ; l'addition d'un alcali y a démontré la présence de la magnésie.

*E.* Si on soumet cette matière à l'action du calorique, et que l'on ajoute au récipient l'appareil pneumatochimique, on obtient un liquide acide, une huile concrète, et du gaz acide carbonique. La chaux a démontré la présence de l'ammoniaque dans le premier produit.

Cet examen nous indique, d'une manière non équivoque, que cette substance, obtenue par l'exposition à l'air, est en tout semblable à celle obtenue par l'acide muriatique oxigéné, ou même par le gaz oxigène ; la seule différence que l'on pourroit y trouver, est qu'elle n'est pas assez chargée d'oxigène pour établir la même comparaison entre ces deux matières, obtenues par des moyens différens.

## § V I.

### *Combustion de l'extrait sec.*

*A.* Pour déterminer les matières fixes contenues dans l'extrait entier, on en a pris

61.142 grammes, ou 2 onces, que l'on a mis dans un creuset, et qu'on a chauffé par degrés.

Cet extrait s'est prodigieusement gonflé, il a exhalé une fumée épaisse, aromatique. Après la combustion, il est resté 10.676 grammes, ou 3 gros 4 grains de cendre.

Sa saveur étoit salée, piquante; traitée avec 122.284 grammes, ou 4 onces d'eau distillée à la température de 10 degrés de l'échelle du thermomètre de Réaumur, et filtrée, il est resté 8.278 grammes, ou 2 gros 12 grains de matière non dissoute.

La liqueur, ayant été rapprochée jusqu'à siccité, a donné une substance saline blanche, dont la saveur étoit très-alcaline, attirant l'humidité de l'air. C'étoit de la potasse, unie à une petite portion d'acide sulfurique et d'acide carbonique.

*B.* On en a mis dans de l'acide acéteux; il s'est fait une vive effervescence, et il s'est précipité une poudre blanche, sur laquelle l'acide fluorique seul avoit action; ce qui a assuré la présence de la silice, dissoute à la faveur de l'alcali.

La solution par l'acide acéteux, a donné de la terre foliée, ou acétite de potasse.

*C.* Ce que l'eau n'avoit pu dissoudre; a été

B 2

traité par l'acide muriatique foible; il y eut effervescence; on a fait rapprocher la liqueur et l'on a obtenu un sel pulvérulent, qui dissous dans l'eau et, traité par l'acide oxalique, a démontré la présence de la chaux.

*D.* On a versé ensuite de l'alcali volatil ou ammoniaque dans la liqueur restante, qui a donné un précipité que l'on a reconnu pour être de la magnésie.

Il résulte de ces expériences que l'on peut obtenir de la combustion de l'extrait sec,

Potasse,  
Sulfate de Potasse,  
Craie,  
Magnésie,  
Silice.

### § V I I.

*Séné et acide nitrique.*

*A.* Il est inutile ici d'entrer dans les détails des expériences; le résultat est semblable à celui qui a lieu avec beaucoup de matières végétales, comme l'a observé le citoyen Fourcroy; c'est toujours la fixation de l'oxigène de l'acide nitrique dans la matière végétale, dont les principes sont modifiés, qui donnent naissance à un acide: celui que l'on a obtenu étoit de l'acide oxalique pur.

## § V I I I.

*Distillation du Séné entier.*

Comme nous ne devons, dans l'état actuel de nos connoissances, négliger aucun moyen qui puisse invariablement fixer nos idées, j'ai pensé qu'il n'étoit pas indifférent de soumettre le séné à l'action du feu nud.

*A.* On a mis dans une cornue 61,142 grammes ou deux onces de feuilles de séné mondé ; on y a adapté un petit matras, d'où partoit un tube qui alloit plonger dans un flacon rempli d'eau de chaux ; on avoit ajusté à la tubulure de ce flacon un tube dont l'extrémité plongeoit sous une cloche pleine d'eau. Les choses ainsi disposées, on a échauffé la cornue par degrés : les premiers degrés de chaleur ont fait passer dans le récipient un liquide acide coloré ; aussitôt il s'est dégagé un fluide élastique qui a troublé l'eau de chaux ; il est passé ensuite une huile brune, en partie concrète, et du gaz hydrogène sous la cloche. Dès que l'on s'est aperçu qu'il ne sortoit plus rien, on a délutté les vaisseaux, et on a examiné les produits.

1°. Le liquide étoit coloré ; son odeur approchoit d'un acide empyreumatique, rougis-

B 3

soit la teinture de tournesol. Les expériences nous ont fait voir que ce premier produit ne présentait rien de nouveau, puisque tous les végétaux solides fournissent à la distillation de l'acide pyro-ligneux et de l'acide pyromuqueux; en effet, la chaux nous a donné le moyen d'obtenir un pyro-lignite insoluble.

2°. Le fluide élastique, qui avoit occasionné un précipité dans l'eau de chaux, nous a fait voir la présence de l'acide carbonique, puisque le précipité qui s'étoit formé étoit un carbonate calcaire.

3°. L'huile étoit en partie concrète, d'une couleur rougeâtre, d'une odeur forte, soluble en partie dans l'alcool.

4°. Le gaz hydrogène ne troublait pas l'eau de chaux, et brûloit en bleu; sur la fin la couleur paroissoit un peu rouge.

*B.* Le charbon resté dans la cornue étoit volumineux, il ne pesoit plus que 4 gros  $\frac{1}{4}$ , ou 17.195 grammes.

On a versé dessus de l'acide muriatique, qui a occasionné une vive effervescence; il s'est en même tems dégagé du gaz hydrogène sulfuré.

Le sel obtenu étoit du muriate calcaire.

## § IX.

*Combustion des feuilles de Séné.*

Quoique persuadé que la combustion des feuilles de séné donneroit à-peu-près les mêmes résultats que la combustion de l'extrait, je n'ai pas cru devoir négliger cette expérience.

Quatre onces, ou 122.284 grammes de feuilles de séné brûlées donnent

Cendre 192 grains, ou 8.278 grammes.

Cent décigram. de cette cendre contiennent:

Potasse, . . . . . 21.87<sup>décigrammes.</sup>

Silice, . . . . . 5.21

Magnésie, . . . . . 22.92

Acide carbonique, 50.00

---

100

---

## § X.

*Examen d'une substance qui se trouve mêlée dans les feuilles de séné, et que l'on nomme vulgairement Buchettes.*

Quoique beaucoup de medecins ordonnent du séné mondé, il arrive cependant que la plupart des marchands, sur-tout les épiciers, qui vendent des épices pour médecines, ne s'amusent pas à monder le séné, et le dé-

B 4

bitent tel qu'ils le reçoivent par la voie du commerce. Ces considérations m'ont engagé à examiner quelle pouvoit être la différence qui existoit entre cette substance et les feuilles de séné.

On a pris 489.136 grammes ou une livre de séné du commerce, après l'avoir mondé, le résultat a été de

137.569<sup>gram.</sup> ou 4<sup>onces</sup> 4<sup>gros</sup> de buchettes.  
351.566 ou 11 4 de feuilles.

J'ai traité cette quantité par l'eau distillée bouillante, et j'ai obtenu

Extrait 10.789<sup>gram.</sup> ou 6<sup>gros</sup> 54<sup>grains</sup>.

Les expériences faites sur l'extrait retiré des feuilles, ont été faites sur celui-ci, et l'on a obtenu les mêmes produits.

La combustion de cet extrait a présenté les mêmes phénomènes, cependant le résidu n'a pas été aussi abondant que celui retiré de l'extrait des feuilles.

Enfin cette substance a subi les mêmes épreuves que les feuilles de séné, et l'analogie que nous y avons trouvée nous porte à conclure qu'il n'y a nul inconvénient à les unir aux feuilles, ou même à les faire prendre seules, toujours avec la précaution de ne point les porter à l'ébullition,



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

Comme l'intention de la société est de chercher les moyens d'être utile à l'humanité, il est essentiel d'entrer ici dans quelques détails, lesquels jetteront un peu de jour sur l'emploi du séné dans l'économie animale.

Les expériences que nous avons présentées dans ce mémoire nous portent à conclure,

1<sup>o</sup>. Que la préparation que l'on retire du séné par le moyen de l'eau, et qu'on connoît sous le nom d'extrait, est soluble entièrement dans l'eau, et en partie par l'alcool, ce qui l'avoit fait classer parmi les extraits savonneux.

2<sup>o</sup>. Que la partie dissoute par l'alcool, et précipitée par lui, n'est point, comme on l'a pensé, une résine, mais une substance qui en contient les principes, et à qui il ne manque qu'une quantité déterminée d'oxygène pour en avoir tous les caractères.

3<sup>o</sup>. Que la partie soluble dans l'eau, outre l'extractif, contient les différens sels et terres que l'analyse nous y a fait trouver, et que celle dissoute par l'alcool ne contient qu'une matière dont on ne connoît pas encore la nature; mais que l'addition de l'oxygène, par

quelque procédé que ce soit, rapproche des résines.

Nous pouvons donc maintenant concevoir l'action médicamenteuse de cette substance; elle est ou nulle ou active : elle est nulle si elle est prise séparée, sans addition d'oxygène. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'à la dose d'un et de deux gros, elle ne produit point de coliques et n'agit point comme purgatif; ajoutez-y de l'oxygène, constituez la résine, elle devient alors active, et occasionne les effets que l'on attribue ordinairement à ces sortes de substances. Mais, dira-t-on, pourquoi cette substance agit-elle différemment dans une potion purgative; il n'y a pas là d'oxygène? Ce seroit une erreur, si l'on raisonnoit ainsi. En effet, si l'on fait attention qu'une infusion de feuilles de séné, faite à froid, n'occasionne jamais de coliques ou tranchées, ou du moins bien rarement, car peut-être faudroit-il les attribuer à une autre cause, on verra que l'ébullition seule les fait naître. Cela est si vrai, qu'il n'y a jamais de dépôt, par l'infusion à froid, à moins qu'on ne la laisse quelque tems en contact avec l'air atmosphérique, et qu'il y en a toujours beaucoup par l'ébullition. Ce précipité n'est autre chose que la substance dont nous avons parlé, et qui a pris

déjà une petite quantité d'oxygène, soit de l'eau, soit de l'air atmosphérique.

Ceci nous porte donc à préférer toujours, pour l'usage médical, l'infusion à froid, attendu que l'eau ne dissout que les sels et l'extractif.

Quant à la décoction, je crois qu'il faudroit totalement la rejeter.

Une chose importante, et à laquelle on n'a pas encore fait attention, c'est que dans les formules, on ajoute à l'infusion ou à la décoction de séné, des acides, des teintures, des eaux spiritueuses, etc. : toutes ces substances changent absolument la nature du médicament; elles séparent la matière que j'appelle *principe résineux*, et la précipitent.

La manière de pulvériser le séné et de l'administrer en cet état, n'est pas encore indifférente à connoître. Nous voyons tous les jours des mélanges mal assortis de cette substance avec d'autres, d'où résultent des inconvéniens graves chez les malades délicats, ou sujets aux affections nerveuses.

Les expériences m'ont démontré que, pour pulvériser le séné, il falloit prendre les précautions suivantes :

1°. Monder le séné : je recommande ici de monder le séné, parce qu'il contient toujours

des matières hétérogènes ; car, comme je l'ai déjà dit, il n'y a nul inconvénient à laisser les buchettes avec les feuilles :

2°. Étendre le séné sur du papier au soleil, ou lui donner un degré de chaleur suffisant pour lui enlever l'humidité qu'il retient toujours, sur-tout lorsqu'il a été exposé à l'air humide ; sans cette précaution il se moisit avec beaucoup de facilité.

Alors on pile le séné dans un mortier de fer et on le réduit en poudre très-fine, en le passant à travers un tamis de soie très-serré, et repassant la poudre une seconde fois sans battre le tamis ; ses effets dépendent beaucoup de la finesse de la poudre.

Pour conserver cette poudre, il faut la mettre dans des flacons bouchés avec un bouchon de cristal, et non dans des boîtes ou des pots de fayence.

Ces détails pourront paroître minutieux ; mais on ne les trouvera pas tels, lorsqu'on saura que la plupart des épiciers-droguistes, qui se mêlent de faire la pharmacie, emploient cette poudre très-souvent humide, et même recouverte d'une pellicule blanche ; en effet, c'est un des végétaux qui attire le plus facilement l'humidité de l'air. J'en ai laissé en contact avec l'air atmosphérique ; en peu

de tems la poudre a été recouverte de cette pellicule, que l'on nomme vulgairement *mousse*, laquelle, examinée, a démontré la présence de la potasse, preuve certaine d'un premier point de décomposition du séné; je crois même que cette décomposition n'a lieu que par une fermentation qui s'opère dans le végétal.

Quant à la manière de l'administrer, on peut le donner soit en poudre, soit sous forme de bols, ou en consistance d'électuaire; dans les deux derniers cas, il faut avoir attention de ne point l'unir avec toute substance susceptible d'attaquer cette poudre; car son action deviendroit nulle, ou très-énergique.

Le meilleur moyen est de mêler la poudre de séné, soit avec des poudres de différens végétaux, soit avec quelques sels neutres incorporés avec un sirop.

On peut encore en mêler avec le sucre en poudre, son effet est toujours sûr et très-doux; en outre, c'est aux praticiens instruits à se décider plus particulièrement sur cet objet; et leurs observations, sans doute, doivent avoir beaucoup plus de prépondérance que toutes celles que je pourrois faire.

L'analogie des résultats de cette analyse avec celle du quinquina, donnée par le cit.

Fourcroy, me dispense d'entrer dans de plus grands détails sur la théorie des phénomènes que je viens de faire connoître; elle nous annonce qu'il en sera de même vraisemblablement de toutes les substances végétales séchées, comme de celle-ci; qu'elles offriront, en les traitant par les procédés indiqués, des résultats semblables à ceux qu'ont offerts l'analyse du quinquina et celle du séné, et que les végétaux, à l'état ligneux, se comportent de la même manière, lorsqu'on les traite par les mêmes réactifs; en sorte qu'une analyse de cette espèce, une fois bien faite et bien déterminée, peut servir de modèle à toutes celles qui seront faites sur des matières analogues.

---

## E X T R A I T

*D'un Mémoire du cit. Bénédicte Prevost, membre de la société des Sciences et des Arts de Montauban, 1<sup>ere</sup> section; envoyé par cette section, le 28 Thermidor, à la 1<sup>ere</sup> classe de l'Institut National (1).*

Pour éviter les répétitions, l'auteur s'explique d'abord sur ce qu'il appelle *l'assiette mouillée*; il faut qu'elle soit parfaitement lavée avec la lessive et tenue long-tems recouverte d'eau, après avoir été bien rincée. Dans cet état l'eau adhère à l'assiette et ne se retire point spontanément, comme il arrive souvent lorsqu'on ne prend pas les mêmes précautions. En conséquence il rejète toute explication des effets des corps odorans sur l'assiette mouillée, fondée sur la tendance de l'eau à se rassembler en goutte. Il prévient de plus, que les disques dont il parle, sont de feuilles d'étain, et supposés flottans sur l'eau,

---

(1) Ce mémoire est une suite de celui du même auteur sur les émanations des substances odorantes, dont le cit. Fourcroy a donné un extrait dans le numéro 63 des Annales.

à moins qu'il n'avertisse qu'il en doit être autrement. Puis entrant en matière, il traite:

## I.

*Des effets odoroscopiques des corps chauds inodores, ou considérés comme tels.*

Les corps chauds, dit-il, (comme il l'avoit déjà annoncé dans son premier mémoire, mais sans entrer dans aucun détail) présentent, quoiqu'inodores, à-peu-près les mêmes phénomènes odoroscopiques que les corps odorans froids ou d'une température égale à celle de l'air; et comme il pense que la cause de ces phénomènes est plus simple dans les premiers, c'est sur les effets de ceux-ci que se portent d'abord ses recherches.

1. Si l'on présente de près et très-obliquement à un disque *de feuille d'étain flottant sur l'eau*, le bout d'un cylindre de fer rougi au feu, quelle que soit d'ailleurs sa position, le disque le fuit. Si on le tient suspendu verticalement au-dessus du centre, rien ne bouge; au-dessus d'une des extrémités d'un diamètre, il se ment vers l'autre.

2. De quelque manière qu'on dirige le foyer d'un verre ardent, soit sur le bord d'un disque,



que, soit entre le centre et la circonférence, il se porte vers le point diamétralement opposé, et ne parvient qu'en quelques secondes au *maximum* de son mouvement. Au contraire, lorsque le centre du foyer coïncide avec celui du disque, le mouvement est nul, ou ne se manifeste que tard, même quelques instans après la suppression de la cause, et il y passe quelquefois tout-à-coup, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre.

M. Macquer a vu (Dict. de Chimie, art. *Verre ardent*), l'or exposé au foyer d'une grande lentille, tourner sur son centre après s'être fondu, et des parcelles de grès, qui étoient à sa surface, s'écarter du milieu dès que le mouvement de l'or les y portoit ; il a vu la poudre fine de plusieurs matières s'éparpiller, comme par le souffle de la bouche ou d'un soufflet, lorsqu'on dirigeoit sur elle le foyer d'une grande lentille. On dit (Dict. d'Agriculture, article *lumière*), qu'on a fait mouvoir des aiguilles sur leur pivot par le même moyen. Mais l'auteur qui cite ces faits, ne croit pas qu'on se soit avisé de l'expérience dont on vient de parler. Les effets en sont infiniment plus frappans, puisqu'au moyen d'une loupe d'un pouce à treize lignes de diamètre, on fait mouvoir sensiblement des dis-

ques de 12 à 15 grains. Quel ne devroit donc pas, dit-il, être l'effet de la grande lentille dont se servoit M. Macquer?

Ce chimiste attribue au choc immédiat de la lumière la cause des mouvemens qu'il a observés; mais pour peu qu'on réfléchisse sur les différens cas de l'expérience ci-dessus, on sera convaincu de l'impossibilité d'y adapter cette explication. En effet, si l'on souffle obliquement par un petit tube, sur quelque partie que ce soit d'un disque, celui-ci fuira toujours dans la direction du courant. Cependant, quoiqu'il soit certain, comme on vient de le voir, que le choc immédiat de la lumière n'influe point du tout, ou infiniment peu dans les expériences que l'on vient de citer, il se pourroit qu'une forte lentille, comme celle dont se servoit M. Macquer, pût, par ce seul choc, occasionner l'éparpillement d'un peu de poussière, quoique, dans le fond, il fût bien plus naturel d'attribuer à la même cause des phénomènes qui ont entre eux autant de ressemblance. Mais quelle est cette cause? Telle est la question que se fait l'auteur; puis, s'appuyant sur des expériences appropriées, il rejette successivement plusieurs explications qui semblent se présenter d'elles-mêmes, telles que; 1°. l'explosion de quelques bulles qui se

forment sous les disques; 2°. la dilatation de l'eau, qui, soulevant le disque sous le foyer, le feroit glisser du côté le plus bas; 3°. celle où l'on supposeroit que la vapeur qui se forme sur l'eau, près du foyer, chasse le disque par son expansion, ou bien, que cet effet a pour cause un petit courant qui vient remplacer l'eau évaporée ou dissoute par l'air.

De toutes ces explications, comme il n'y a que la seconde qui soit assez séduisante pour induire en erreur ceux qui voudroient se convaincre par eux-mêmes, on se contentera de rapporter l'expérience au moyen de laquelle l'auteur la détruit.

3. D'un disque d'étain de 3 pouces, il en a retranché un de 14 lignes, de façon que le reste formât une espèce de couronne irrégulière, dont la plus petite largeur étoit de 8 lignes, et la plus ample de 14. Il a chargé de 60 grains le côté le plus large, et dirigé le foyer sur le bord intérieur du côté opposé; le mouvement s'est fait vers le bord extérieur le plus voisin; c'est-à-dire, du côté du moindre poids.

4. Enfin, il croit que le calorique que produit la lumière dans le disque le repousse, en s'échappant de ses pores, avec rapidité, et se

portant dans l'eau qui lui sert de conducteur. Selon lui, le calorique peut contenir plus ou moins de lumière : s'il en contient peu, il ne fait, pour ainsi dire, que ramper d'une substance dans une autre; dans le cas contraire, il jouit d'une expansibilité d'autant plus considérable, que la lumière s'y trouve en plus grande proportion; de sorte que, renfermée dans les pores de la substance où il s'est formé, il tend sans cesse à en sortir, et en sort en effet avec impétuosité en repoussant le corps qu'il abandonne, parce que, quoique la lumière ait pénétré ce corps sans agir sur lui comme masse, à cause de sa trop grande ténuité, elle se trouve alors combinée avec une matière moins subtile, qui lui donne plus de prise, mais qui l'est cependant assez pour ne pas diminuer sensiblement le poids du corps.

5. Ce qui prouve que la lumière n'éprouve pas un changement bien considérable en traversant le disque, c'est qu'elle n'y produit que peu de chaleur. Un petit fragment de suif, placé sur un disque de 13 lignes, le 25 Juin, à huit heures du matin, par un beau tems, le thermomètre étant à 13°, n'a subi aucune altération par la chaleur d'une lentille de 6 pouces, tant que le foyer ne l'a pas atteint.

Cette parcelle de suif, hérissée de pointes très-fines, n'a pas été déformée, et n'a point adhéré au disque.

6. Le fluide qui s'échappe du disque devient en quelque sorte visible, ainsi que la manière dont il agit, lorsque l'on fait l'expérience sur un mélange d'alcool et d'eau; on apperçoit alors dans la liqueur, si l'on y regarde de près, une espèce de nuage, à la vérité semblable à ceux qui quelquefois existent déjà dans le mélange, mais qu'on distingue cependant à leur forme et à leur direction.

Voici encore quelques expériences relatives au même sujet.

7. Un disque de feuille d'étain de 27 grains, se meut plus vite qu'un de cuivre de même diamètre et six fois plus pesant; mais il n'y a pas entre, les vitesses la différence qu'on seroit en droit d'attendre de celle des masses; le *maximum* du plus pesant étant de deux pieds par minute, celui du plus léger n'est que de 30 pouces. Des fragmens de feuilles d'or ou d'argent battus se meuvent très-lentement, du moins relativement à leur peu de masse.

8. La lumière concentrée fait aussi mouvoir des disques de verre et de cire à chatcher.

9. Tous ces effets se manifestent encore lorsque l'on couvre les vases avec des glaces.

10. Les mouvemens dont il a été question jusqu'ici n'ont plus lieu avec la même énergie, lorsque l'eau est inquinée de quelque substance huileuse ou odorante, et il suffit souvent de plonger les doigts chauds dans un gobelet où se meut un petit disque par le soleil ou par le fer rouge, pour qu'il ne soit plus possible d'exciter le mouvement.

11. Cependant la plupart de ces effets ont lieu sur l'alcool et, comme on l'a déjà dit, sur un mélange d'alcool et d'eau; mais toujours plus foiblement que sur de l'eau très-pure. Ils ont même lieu sur l'huile. Pour savoir si l'on pouvoit attribuer à la propriété peu conductrice de l'huile celle qu'elle a de suspendre ou de ralentir le mouvement, l'auteur a mis des disques de différentes grandeurs sur de l'huile de lin; les petits seulement se sont mis au contact de la lumière concentrée, et tous se sont fondus ou brûlés presque à l'instant sous le foyer, ce qu'il n'a jamais observé sur l'eau parfaitement pure.

12. Lorsque, toutes choses égales, le mouvement du disque est dû à de l'air poussé par un petit tube, la pellicule huileuse ne l'arrête

point, ne le ralentit pas même sensiblement. Cependant dans ce cas il ne se meut pas aussi aisément sur l'huile pure que sur l'eau.

13. Ici le citoyen Prévost s'écarte un instant de son sujet pour se livrer, dans une digression, à quelques réflexions sur le poids de la lumière, qui lui ont été suggérées par les diverses expériences que nous venons de rapporter. Il tente, d'après les observations et les idées de M. Macquer, d'assigner une limite au-dessus de laquelle on seroit sûr que se trouve le poids de la lumière qui, dans un certain tems, arrive sur une surface de dimensions connues. « On pourroit, dit-il, produire, dans un petit tas de poussière de charbon sec ou autre poudre subtile, au moyen, par exemple, d'une certaine quantité d'air animé d'une vitesse connue, un mouvement égal à celui qu'y excite la lumière concentrée. On auroit donc dans l'hypothèse du choc immédiat, pour le poids de la partie de cette lumière, qui auroit produit le même effet si elle avoit directement atteint et frappé le charbon, une quantité égale au produit de la masse et de la vitesse de l'air, divisé par la vitesse de la lumière. Mais comme il n'est pas possible que ce choc se fasse justement de la manière la plus favorable au mouvement,

C 4

ce poids sera bien inférieur à celui de la lumière qui, depuis le commencement jusqu'à la fin de l'expérience, est arrivée sur le charbon ou le support. On pourra donc affirmer de cette dernière quantité qu'elle est plus grande que l'autre. De plus, puisque l'éparpillement paroît s'effectuer instantanément, on pourra affirmer que le poids que donne ce calcul est inférieur à celui de la lumière qui arrive sur le charbon et le support, au travers de la lentille, dans le tems le plus court qu'il soit possible d'observer, c'est-à-dire, dans 5 à 6 tierces au plus (puisque les astronomes partagent la seconde en dix parties sensibles); à plus forte raison sera-t-il inférieur à celui de la lumière qui arrive pendant ce tems sur la surface de la lentille.

» Ainsi, de deux choses l'une; ou il faut nier, contre l'opinion du célèbre chimiste que je viens de citer, que le choc immédiat de la lumière soit la cause de l'éparpillement en question, ou bien il faut convenir de la possibilité d'assigner des limites au-dessus desquelles doit nécessairement se trouver le poids de la lumière qui, dans un certain tems, arrive sur une surface déterminée.

» Cependant comme les expériences qui pourroient y conduire sont difficiles et dé-



licates, la première fois que je vis un disque se mouvoir sur l'eau, au contact de la lumière concentrée, pénétré de ce que j'avois lu dans le dictionnaire de chimie, et ne doutant point d'abord que ce ne fût un effet du choc immédiat, je crus trouver dans cette observation un moyen facile de parvenir à un but, qu'à la vérité j'avois osé me proposer, mais que j'avois presque-tôt désespéré d'atteindre. Des masses assez considérables dont on peut déterminer le poids sans difficulté, un mouvement régulier qui ne parvient à son *maximum* qu'après un tems facile à apprécier, un liquide dont on peut, au moyen du calcul et de l'expérience, connoître l'effet de la résistance et du frottement; tout promettoit un succès complet. »

Ici l'auteur entre dans un calcul fondé sur l'expérience : ayant observé que la lumière arrivée sur un disque de cuivre de 162 grains lui a communiqué, dans deux secondes, un mouvement de deux pieds par minute; la vitesse connue de la lumière étant d'environ un milliard de pieds par seconde, et le sinus d'incidence, lors de l'expérience, de 0.35, il en conclut que le poids de la lumière qui arrive sur ce disque en deux secondes, ou de celle qui a traversé le verre dans le même

tems, est de  $\frac{152 \times 0.033}{1 \text{ milliard} \times 0.35}$  grains. Ainsi, si l'on suppose avec lui que le verre, dont la surface étoit de 0.2 pieds quarrés, en ait absorbé ou réfléchi un cinquième, on trouvera, pour le poids de la lumière, qui, dans de pareilles circonstances, tomberoit pendant une heure sur une lieue quarrée de 2283 toises de côté, environ 35 livres; sauf à tenir compte de la résistance de l'eau, du frottement, etc. L'auteur prévient qu'il ne faut pas absolument compter sur ces résultats; il ne donne ce calcul que comme un aperçu de la manière dont on pourroit raisonner d'après des expériences plus exactes.

Quoique, d'après les expériences du cit. Prévost, il soit prouvé, comme on l'a vu, que ces mouvemens ne sont point dus à l'impulsion immédiate de la lumière; si celle-ci en est la source, et si, se distribuant dans le disque, elle rayonne encore à sa sortie, et le repousse en se dégageant, il ne s'agira que de regarder la quantité qu'on vient de trouver, non comme le vrai poids de la lumière, qui, dans une heure, tombe sur une lieue quarrée, mais comme une limite fort au-dessous de cette quantité. Car, en supposant même que la lumière conservât dans le disque tout son mou-

vement, le fluide qu'elle y forme pousseroit devant lui, en sortant, une masse au moins égale à celle qu'il chasse en arrière. De plus, celui qui sort du côté illuminé, n'est qu'une petite partie de tout celui qui, s'échappant d'ailleurs, quoiqu'avec moins de rapidité, ou ne produit aucun effet, ou contrarie le premier ; sans compter que la lumière réfléchie ne doit rien produire dans cette hypothèse.

L'auteur se fait ensuite cette objection : « Mais de même qu'il ne faut qu'une étincelle pour exciter un incendie, ainsi la lumière pourroit ne servir ici que de stimulant; et, dans ce cas, on auroit tort de conclure son mouvement de celui du disque; mais un tison ne produit pas, sur de la poudre, plus d'effet qu'une étincelle, tandis que le mouvement du disque augmente avec l'intensité du foyer ». Puis il continue :

« En suivant le calcul ci-dessus, et multipliant les expériences, on se fera de même une idée du poids de la lumière qui arrive à la terre dans un jour, dans l'année, etc., de celle qui émane du soleil, et de celle qui arrive à telle ou telle planète ou comète; de sa densité comme fluide élastique, tant ici qu'à quelque distance que ce soit de l'astre qui la produit, etc. etc..... »

» Si l'on se croyoit en droit de traiter de chimériques les conséquences que je tire du principe que j'ai établi, on ne pourroit néanmoins s'empêcher de convenir qu'il ne soit possible de tirer parti de ces mouvemens pour déterminer, sinon les quantités absolues, du moins les quantités relatives de la lumière qui arrive sur des surfaces déterminées dans des tems donnés. Ainsi, je suppose que l'on ait observé, en faisant successivement des expériences avec des verres de même courbure, de différentes grandeurs, en différens lieux et avec le même disque, qu'un verre d'un pouce produit le même effet à 2000 toises de hauteur, qu'un de deux pouces près des bords de la mer, on en concluroit, avec assez de vraisemblance, que la quantité de lumière est quatre fois plus considérable à cette hauteur. On pourroit, par des moyens semblables, déterminer le rapport de la lumière directe à la lumière réfléchie, à la lumière absorbée par un fluide quelconque ou par un solide transparent, etc. etc.; et cela, quelle que soit l'explication que l'on veuille adopter».

. 14. Après cette digression, l'auteur revenant à l'objet de son mémoire, fait remarquer que les corps chauds présentent des phéno-

mêmes parfaitement analogues à ceux des substances odorantes qui nagent à nu sur l'eau ou que l'on place sur l'assiette mouillée; comme elles, ils font écarter l'eau; comme elles, ils se meuvent à sa surface; enfin, ils se ralentissent, s'arrêtent ou continuent à se mouvoir dans les mêmes circonstances. (*Voy.* l'extrait du premier mémoire (1) au N<sup>o</sup>. 63 des *Ann.* et *l'errata* à la fin du N<sup>o</sup>. 64). Il pense qu'un parallélisme aussi exact dans les effets, ne peut guère laisser de doute sur l'analogie des causes, et continue de croire que le mouvement des substances odorantes sur l'eau, doit être attribué, ainsi que celui des corps chauds, à la réaction d'un fluide élastique qui se forme dans ces substances et s'élançe au dehors avec rapidité, à-peu-près comme la vapeur d'un éolipyle, monté sur un réchaud à roulettes, fait mouvoir en arrière tout l'appareil.

## I I.

*Des effets odoroscopiques des corps froids inodores ou presque inodores.*

15. « Prenez un petit morceau de linge usé, parfaitement propre; et après l'avoir un peu

---

(1) On trouvera ce mémoire en entier avec ceux que la première classe de l'Institut national publiera pour l'an 5<sup>e</sup>.

humecté, pliez-le en quatre ou davantage; posez-le sur une assiette mouillée; vous verrez l'eau se retirer tout-au-tour et paroître un iris. N'attendez pas que la place soit parfaitement sèche, et laissez tomber sur le chiffon quelques gouttes d'eau; l'auréole s'agrandit, tout comme si, sans jeter de l'eau, vous pressez un peu sur le linge humecté. La papier à filtrer, l'amadou, le liège, la plupart des tissus végétaux et animaux produisent le même effet; ils repoussent une couche d'eau d'un tiers de ligne de hauteur, lorsqu'on les met sur l'assiette mouillée, imbibés à-peu-près de toute celle qu'ils peuvent contenir ».

L'auteur infère de cette expérience, que l'eau provoque l'émission du fluide élastique qui cause ces effets, à-peu-près comme celle qui pénétreroit dans un tube capillaire, en feroit sortir l'air qui y seroit contenu; et, quoiqu'il n'ait pas pu rendre ce fluide sensible au thermomètre, il n'en paroît pas moins porté à croire que ce pourroit être du calorique qui se dégage des pores du linge à mesure que l'eau le pénètre.

16. Le sucre cristallisé confusément, produit des effets semblables à ceux qui viennent d'être décrits; mais avec une circonstance re;

marquable, c'est que son odeur se développe ou s'exalte par l'introduction de l'eau; de sorte que de beau sucre raffiné, qui n'a aucune odeur, en acquiert une sensible au moment où on laisse tomber les gouttes. L'auteur explique par-là, pourquoi dans la belle saison, après une petite pluie, ou le soir, lorsque les plantes se couvrent de rosée, l'air est ordinairement plus parfumé; l'eau pénètre dans les pores des végétaux et en dégage l'*odorifère* ou le véhicule de l'odeur, qui transporte la matière odorante dans l'atmosphère. Il ajoute à l'appui de cette théorie, quelques autres expériences.

17. Un mélange d'huile fixe et d'eau battues ensemble, produit, toutes choses égales, beaucoup plus d'effet sur l'assiette mouillée que l'huile fixe pure.

18. Les anthères sèches de la petite centaurée, de la jusquiame noire, du plantain et de plusieurs autres plantes, lancent au loin leur pollen en nageant et tournant sur l'eau; il y a aussi des étamines fraîches qui produisent le même effet; mais il est aisé d'observer, dans les sèches, qu'elles se gonflent par l'insusception de l'eau, et que, quand une fois elles en sont saturées, aucun mouvement n'a plus lieu.

19. Si l'on précipite au fond de l'eau, un fragment de camphre, par un petit coup sec de la pointe d'une épingle, il remonte bientôt par sa légèreté spécifique; et lorsqu'il est arrivé à la surface, il est lancé de côté par un mouvement beaucoup plus fort que celui qu'il avoit auparavant. Le fluide élastique s'accumule et se condense donc pendant l'immersion.

## I I I.

*Des substances odorantes.*

20. L'auteur appelle *substances odorantes pures*, celles qui se dissipent entièrement à l'air, comme le camphre, les éthers, les huiles essentielles, l'ammoniaque, etc. C'est de celles-là sur-tout, de celles qui s'y dissipent promptement que l'on peut, dit-il, affirmer sans exception tout ce qu'il a dit dans son premier mémoire; les autres sont sujettes à des anomalies singulières.

21. Un fragment de clou de girofle, par exemple, tourne d'abord très-bien sur l'eau; mais le mouvement cesse avant qu'elle soit assez inquinée pour qu'un autre morceau de la même substance ne s'y meuve plus. C'est que l'eau elle-même bouche alors les pores du clou, qui n'est point une substance odorante  
*pure,*



*pure*; mais un tissu fibreux, inodore, renfermant un peu d'huile essentielle.

22. Les fleurs de benjoin, qui écartent l'eau avec beaucoup d'énergie, et qui tournent à nu plus rapidement encore que le camphre, ne communiquent au disque qu'un mouvement si lent, qu'il devient douteux. Aussi ce sel essentiel ne se dissipe à l'air qu'à une température où il est à croire que le mouvement auroit lieu. Il ne doit son odeur qu'à quelques particules d'huile essentielle, et la perd, en grande partie à l'air libre, au bout de quelques jours.

23. Un morceau de camphre, enfermé de toute part dans du papier à filtrer et placé sur le disque, le fait mouvoir.

24. Les graisses et les huiles fixes, qui tournent très-bien à nu, ne communiquent au disque qu'un mouvement très-lent, peut-être nul. La résine, qui est dans le même cas, ne tourne bien qu'en été.

25. Les plantes, en général, ne produisent d'effet remarquable sur l'assiette mouillée, que dans l'endroit où on les a coupées ou déchirées : il faut en excepter; 1°. les pétales des fleurs très-odorantes; 2°. les stigmates de

quelques-unes, comme de l'aubépine et du néflier; 3°. les anthères d'un grand nombre d'autres. Les tiges coupées du fenouil, de la carrote, du persil, de toutes celles qui donnent des sucs laiteux, les feuilles de la plupart des arbres d'hiver, produisent particulièrement beaucoup d'effèt; les graminées, les mousses, les lichens en général, n'en produisent presque aucun.

26. Toutes les substances qui marquent sur l'assiette tournent à nu sur l'eau, à moins qu'elles n'en soient déjà trop imbibées, ou qu'elles ne s'en imbibent très-promptement.

27. Toute substance odorante *pure*, qui se dissipe promptement à l'air, agit sur l'eau sans la toucher; et l'on peut être sûr, à en juger par de nombreux essais, qu'une substance odorante quelconque qui produit cet effèt entraîne le disque flottant sans le contact immédiat de l'eau. Lorsque, par exemple, on présente, même d'assez loin, une goutte d'éther à la surface de l'eau, il s'y forme de légers anneaux concentriques, il y paroît un petit nuage noirâtre, qui n'est peut-être qu'une illusion optique, et les disques qui y flottent fuient. Cependant l'auteur n'a jamais pu faire mouvoir de petits corps suspendus à des che-

veux , en leur présentant de l'éther ou du camphre , du moins les mouvemens qu'il a cru observer quelquefois étoient trop foibles et trop irréguliers pour qu'il ne pût pas les attribuer à d'autres causes. Le camphre lui-même , suspendu très-près de la surface de l'eau , n'a paru donner aucun signe de mouvement.

28. Si l'on trempe dans quelque huile essentielle l'extrémité d'une petite baguette de verre , et qu'on la plonge ensuite dans une couche d'eau d'un quart de pouce de hauteur , celle-ci s'écarte de 12 à 15 lignes , découvre le fond et revient à l'instant sur elle-même.

29. L'auteur essaie ici de donner une idée de la rapidité du fluide qui produit ces divers effets. « Une parcelle de camphre , dit-il , à peine perceptible , qui nage à nu sur l'eau , agit sensiblement sur un disque flottant chargé de cinq gros. Cette parcelle ne se dissipe qu'après quelques minutes ; il n'y a que la section de niveau avec l'eau qui agisse efficacement ; de cette section il n'y a que la partie qui touche le disque , ou qui en est la plus proche , qui puisse agir sur lui : qu'on cherche donc à se faire une idée de la ténuité des atomes qui , s'élançant du camphre , communiquent au disque ce mouvement dans un

instant inappréciable, c'est-à-dire, dans cinq à six tierces au plus; qu'on divise ensuite le mouvement de la grande masse par le poids évalué des atomes, et l'on verra qu'ils doivent être animés d'une vitesse prodigieuse, et telle que nous ne pouvons peut-être nous en faire d'idée que par celle de la lumière.

» Il suit de là que ce fluide ne sauroit être visible immédiatement; il n'est sensible que par ses effets; mais comme il entraîne quelquefois avec lui une partie des substances d'où il sort, on est tenté de regarder l'effet comme la cause. »

30. L'émission de ce fluide se fait avec une régularité qui devient frappante dans l'expérience suivante : placez un morceau de camphre sphérique, d'une ligne de diamètre, sur le bord d'un disque de quatre lignes, flottant sur l'eau d'un vase cylindrique peu élevé, de six à sept pouces de diamètre; opposez-lui diamétralement un morceau de plomb de même poids; si tout est parfaitement tranquille, le disque se mouvra circulairement autour du cylindre, de manière que la tangente de l'orbite passera par le camphre et, par le plomb; il fait alors dans le commencement jusqu'à cinq tours par minute. L'au-

teur se sert de la régularité de ces mouvemens pour faire quelques expériences comparatives.

31. En ajoutant une petite voile de papier sur un disque bien réglé, il se meut un peu plus vite malgré la résistance qu'il devoit éprouver de plus de la part de l'air.

32. Il faut beaucoup moins d'huile ou de substance odorante pour contrarier tous ces effets que lorsque les corps odorans nagent à nu sur l'eau. Dans les deux dernières expériences, si l'on couvre le vase d'une glace percée, garnie par-dessous d'amadou imprégné de quelque huile essentielle qui ne communique ni à l'eau ni au camphre, le mouvement se ralentira et cessera le plus souvent, selon la nature et la quantité de la matière odorante.

La poussière des appartemens arrête le mouvement du disque, et il en faut si peu quelquefois que l'on seroit tenté de croire qu'il s'arrête de lui-même à l'air libre, comme le camphre à nu, avant qu'il ne soit entièrement dissipé.

33. Si l'on couvre le vase d'une glace lorsque le camphre ou autre substance odorante

se meut sur le disque, le mouvement se ralentit et finit bientôt; il n'en est pas de même lorsque ces substances se meuvent à nu sur l'eau; le mouvement ne cesse point, ou cela n'arrive pas plutôt que si le vase étoit découvert.

34. Si, dans le milieu d'un disque découpé en couronne, on met sur l'eau un petit morceau de camphre, rien ne bouge, sur-tout si le trou est petit; ou si cela arrive, c'est tout-à-coup, comme par secousses, après un tems plus ou moins long et quelques petites oscillations presque insensibles. Le même camphre contre la circonférence extérieure, toujours sur l'eau, chasse la masse avec force; et si on le sertit sur le bord d'un disque entier de manière qu'il soit toujours en contact avec le liquide, en mettant du lest sur le côté opposé, on aura des effets analogues à ceux que l'on obtient par la lumière concentrée.

L'auteur termine son mémoire par quelques observations détachées qu'il a eu occasion de faire dans le cours de ses expériences, et qui ne laissent pas d'être liées à son sujet jusqu'à un certain point.

35. De petites gouttes d'huile essentielle

se meuvent en tournant lorsqu'on en met sur de l'alcool.

36. Si l'on regarde avec une bonne loupe une goutte d'éther ou d'alcool placée sur une glace parfaitement propre et d'ailleurs bien sèche, les atomes de poussière paroissent s'y mouvoir à-peu-près comme les molécules organiques des matières spermatiques.

37. Le camphre et la plupart des autres substances odorantes se meuvent également à nu sur de l'eau qui tient en dissolution différens sels neutres.

38. Il s'en faut de beaucoup que l'on puisse charger le disque d'un poids aussi considérable sur l'alcool que sur l'eau ; et la feuille d'or ou d'argent battu, qui s'y enfonce difficilement, ne peut se soutenir sur l'éther. Cette dernière différence est trop considérable pour qu'on puisse l'attribuer à celle des poids spécifiques ; elle tient évidemment aux différens degrés de liquidité ; et ce seroit peut-être, dit l'auteur, un moyen de la mesurer plus commode et plus praticable que la guttification proposée par M. Lichtemberg.

39. Si, sur une assiette *parfaitement* sèche, on met une goutte d'éther ou d'alcool, elle

s'applatit un peu sans s'étendre, et s'étend au contraire beaucoup si l'assiette est humide ou qu'on souffle dessus à bouche ouverte. Mais si avant que de souffler on a mis ces gouttes en contact avec de l'eau, ou qu'on les ait laissées exposées à de l'air humide, elles ne s'étendent plus.

40. Le camphre attire puissamment les huiles essentielles volatilisées, il s'arrondit et devient plus transparent dans cette espèce de vapeur qui se condense et se résout tout autour. Ces huiles le pénètrent comme l'eau pénètre le sucre et s'y élèvent de la même manière.

---



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

*Sur le Phosphore, par le cit. BRUGNATELLI,  
Professeur de Chimie, etc., à Pavie (1);*

Traduites de l'Italien par le cit. VAN MONS.

DANS une des séances publiques que j'ai tenues dans le laboratoire de l'université, en parlant des propriétés particulières du phosphore de Kunckel, et voulant démontrer les expériences sur lesquelles Goettling a établi sa théorie contraire à la doctrine française, j'ai répété les belles expériences rapportées dans ce volume par les citoyens Fourcroy et Vauquelin (2); lesquelles font connoître en quoi consiste l'erreur du chimiste allemand: comme je crois avoir observé quelques circonstances particulières, qui n'ont pas été indiquées par les savans chimistes parisiens, je me flatte qu'un détail succinct de ces expériences ne déplaira pas à mes lecteurs.

---

(1) *Annali di Chimica e Historia naturale*, tome XIII, ann. 1797, pag. 275,

(2) *Ibid* pag. 3.

E X P É R I E N C E 1<sup>re</sup>.*Dissolution rapide du Phosphore dans le gaz oxigène (1) pur, et sa combustion par le mélange d'autres gaz.*

J'ai introduit un morceau cylindrique de phosphore, soutenu par un tube de verre, dans une cloche allongée, qui, dans sa partie supérieure, contenoit 6 pouces cubiques de gaz oxigène retiré du nitre; le reste de la cloche étoit plein d'eau; elle étoit de verre blanc mince, du diamètre de trois pouces, et l'expérience se faisoit dans la plus profonde obscurité, sur l'appareil hydro-pneumatique. Le thermomètre de Réaumur se trouvoit au 12<sup>e</sup>. degré au-dessus de 0. Après une minute de tems, ayant retiré le phosphore de dessous la cloche, on y introduisit quelques bulles de gaz inflammable, obtenu de la dissolution du fer par l'acide sulfurique (2) étendu d'eau, dont nous nous sommes toujours servis dans ces

---

(1) L'auteur appelle ce gaz *thermoxigène*.

(2) L'auteur nomme cet acide *oxi-sulfurique*; il fait précéder le nom de chaque acide par la syllabe *oxi*; ainsi *oxi-nitrique*, *oxi-phosphorique*, etc.

Nous avons cru devoir laisser subsister dans l'ou-

expériences. Aussi-tôt que les bulles de ce gaz avoient pénétré dans l'atmosphère du gaz oxygène phosphoré, toute la masse du gaz contenu dans la cloche paroissoit phosphorescente. Le gaz azote retiré de la fibre animale au moyen de l'acide nitrique, produisit le même effet.

Par fois le phosphore introduit dans le gaz oxygène, produisit une légère vapeur phosphorique qui cessoit de suite : cependant on fit naître le même phénomène en introduisant du gaz inflammable dans ce gaz. Mais lorsque, par hasard, le phosphore introduit dans le gaz oxygène, commença à luire, alors le gaz oxygène qui avoit été en contact avec le phosphore ne reluisoit plus, même par le tems, par l'addition des gaz désignés, en quelque proportion qu'on les ajoutât, à moins que la vapeur blanche ne fût condensée, et que le phosphore ne fût éteint.

---

vraie les noms usités en France, et nous avons renvoyé dans une note les noms adoptés par l'auteur.

Nous observerons qu'il est à désirer qu'on s'en tienne à une seule nomenclature. Si chaque chimiste s'en fait une, on ne saura bientôt plus de quelle substance chacun parlera.

## E X P. II.

*Le gaz oxigène phosphoré brille par le contact du gaz acide muriatique oxigéné.*

Après avoir laissé pendant une minute un cylindre de phosphore dans quelques pouces de gaz oxigène pur, où il ne brilla en aucune manière, et n'en troubla pas la transparence par des vapeurs blanches, ayant été observé à la lumière, j'y introduisis une bulle de gaz acide muriatique oxigéné, obtenu par la distillation de l'acide muriatique ordinaire, sur de l'oxide noir de manganèse (1). Le mélange des deux gaz produisit une lueur douce dans tout le volume de gaz contenu dans la cloche.

## E X P. III.

*Le gaz oxigène phosphoré brille également avec le gaz nitreux (2).*

Le gaz nitreux est très-avide d'oxigène pour le changer en oxi-nitrique; l'acide nitrique

(1) Encauste (*encausto*) noir de Manganèse, suivant la nomenclature de l'auteur.

(2) L'auteur appelle ce gaz oxi-nitrique. Il y a une faute d'impression : le gaz oxi-nitrique est de l'acide nitrique en vapeur; l'auteur a sans doute écrit gaz oxi-nitreux.

enlève subitement ce gaz au gaz oxygène, il se développe du calorique et il se manifeste des vapeurs rouges. J'ai voulu voir ce qui arriveroit en introduisant du gaz nitreux dans le gaz oxygène phosphoré, suivant le procédé ordinaire. Comme j'opérais dans l'obscurité, j'ai pu voir qu'au moment où le gaz nitreux arriva au sommet de la cloche, en contact avec le gaz phosphoré qui y étoit contenu, il parut une lueur azurée très-sensible, et plus qu'elle ne l'eût été en employant une autre espèce de gaz. Une nouvelle introduction de gaz nitreux n'opéra plus aucun effet. Ayant ensuite observé la cloche à la lumière d'une chandelle, nous vîmes le mélange des deux gaz si opaque, et la cloche si chargée de vapeurs blanches, qu'on l'auroit crue pleine de lait.

## E X P. I V.

*Le phosphore se dissout de même dans le gaz hydrogène.*

Le gaz inflammable dissout le phosphoré avec la même vitesse que le gaz oxygène (*exp. 1<sup>ere</sup>*), et tout le volume de ce gaz s'en imprègne et devient phosphorescent par le contact avec du gaz oxygène ou du gaz acide mu-

riatique oxigéné; mais pour bien observer ce phénomène, il est nécessaire d'opérer avec le gaz inflammable pur qui n'a pas été longtemps en contact avec l'eau, ce qui l'empêcherait d'agir sur le phosphore avec la même énergie; et, comme il absorbe de l'eau quelque portion d'air pur, il en résulte que le phosphore y produit des vapeurs blanches plus ou moins abondantes, et qu'il y brille facilement. Il est donc nécessaire d'opérer sur le mercure.

E X P. V, VI et VII.

*Phénomènes du phosphore dans le gaz acide muriatique oxigéné.*

Un morceau de phosphore introduit dans un cylindre de verre plein de gaz acide muriatique oxigéné; sur l'appareil à l'eau, ne brûla pas sensiblement dans l'obscurité; mais à la lumière on vit des vapeurs blanches se répandre par tout le gaz, au point de le rendre opaque. Peu après le phosphore se fondit et coula, comme la cire par la chaleur, ou le camphre dans l'acide-nitrique. Le phosphore fondu surnagea l'eau, et ne tomba plus au fond comme avant sa fusion. La température de l'atmosphère dans le tems que je fesois

cette expérience, étoit d'environ 10 degrés au-dessus de 0. J'ai mis un gros morceau cylindrique de phosphore dans une carafe de cristal posée sur une table et pleine de gaz acide muriatique oxigéné très-pur et bien coloré. La capacité de la carafe étoit de huit pouces cubes ; elle étoit entièrement pleine. Le phosphore s'alluma avec flamme et lança de nombreuses étincelles très-brillantes contre les parois de la carafe ; il échauffa le vase et se fondit entièrement. La carafe se remplit de vapeurs blanches. Ensuite, à mesure que le vase, qui ne s'étoit point fendu dans cette expérience, se refroidissoit, le phosphore fondu redevint solide, brillant continuellement ; mais sans plus donner d'étincelles. Ayant ouvert la carafe sous le mercure, ce métal s'y introduisit et remplit un tiers environ de sa capacité. J'ai éprouvé le gaz restant de la combustion rapide du phosphore, sous une cloche pleine de mercure, y mêlant tantôt du gaz oxigène, et tantôt du gaz inflammable, du gaz azotique ; mais il n'a paru aucune lumière ou autre phénomène digne d'attention.

J'ai enduit la boule d'un thermomètre de deux grains de phosphore fondu dans l'eau chaude, et j'ai aussi-tôt porté cet instrument,

qui marquoit dix degrés au-dessus de 0, dans une carafe pleine de gaz acide muriatique oxigéné. Je distinguai bientôt des vapeurs blanches à l'aide d'une lumière, l'expérience se faisant dans l'obscurité. Le phosphore s'amollit, se fondit et brûla, et le mercure du thermomètre monta à vue d'œil, depuis 10 degrés jusqu'à 50.

#### E X P. V I I I.

##### *Phénomènes du phosphore dans le gaz acide carbonique.*

Comme à une basse température le gaz acide carbonique traverse assez promptement l'eau sans en être absorbé, pour permettre qu'on le soumette à l'expérience, même dans l'appareil hydro-pneumatique; j'ai dégagé ce gaz du carbonate de chaux au moyen de l'acide sulfurique délayé dans l'eau. J'ai recueilli le gaz le plus pur, et j'en ai renfermé 6 pouces cubes dans un large tube fermé à son extrémité supérieure, et plongé par son autre extrémité dans l'eau. Un cylindre de phosphore qui y fut introduit dans l'obscurité ne luisit pas de suite; mais après deux minutes environ, il commença à répandre une légère lumière; ensuite il brilla avec plus d'éclat  
que



que dans l'air atmosphérique. La température étoit à 10 degrés environ au-dessus de 0.

J'ai répété cette expérience, en ne laissant le phosphore dans le gaz acide carbonique sur l'eau que pendant une minute; il ne se manifesta aucune lumière sensible. J'ai introduit ensuite dans ce gaz quelques bulles de gaz oxigène, et soudain, au contact des deux gaz, on vit paroître comme des éclairs lumineux près de la surface de l'eau.

Peu satisfait de ces tentatives, j'ai répété les mêmes expériences sur le mercure, et voici quels sont les résultats que j'ai obtenus. le phosphore ne brilla pas dans le gaz acide carbonique pur; il ne me parut pas se dissoudre dans ce gaz comme il l'a fait dans quelques-uns des précédens, puisque le gaz acide carbonique, mêlé au gaz oxigène, ne donna pas de lumière, quoiqu'il eût été long-tems en contact avec un gros cylindre de phosphore. Ainsi la lumière qui s'étoit manifestée dans le gaz acide carbonique tenu sur l'eau dépendoit-elle d'une portion d'air pur, qui se dégagea de l'eau même, et se mêla au gaz acide carbonique, pendant que celui-ci se combinait avec l'eau; et diminueoit l'affinité de ce liquide avec cette por-

*Tome XXIV.*

E

tion d'air pur qu'il a coutume de tenir en dissolution.

## E X P. I X.

*Quelques phénomènes du phosphore dans l'air atmosphérique.*

J'ai mis divers morceaux de phosphore dans deux phioles de cristal, ayant environ quatre pouces de capacité, à moitié emplies d'eau pures et moitié d'air atmosphérique, et j'ai agité de tems-en-tems ces phioles. Après trois jours, la température de l'atmosphère se trouvant à 18 degrés au-dessus de 0, l'eau des carafes répandoit une odeur très-sensible de phosphore, et étoit tant soit peu troublée. Ayant ensuite bouché les phioles, et les ayant agitées légèrement dans l'obscurité, je vis l'air qui y étoit contenu, d'obscur qu'il étoit, briller aussi-tôt d'une flamme qui venoit se jeter contre les parois internes de la phiole. A l'aide de la lumière, on apperçut des vapeurs blanches qui troubloient la transparence de l'air. Les vapeurs ayant cessé, j'agitai de nouveau la carafe dans l'obscurité ; le même phénomène se fit revoir, et se renouvela souvent par des points brillans qui partirent de

la surface de l'eau, dont quelques-uns produisoient la lucur. J'ai vu plusieurs fois la même chose, ainsi que nombre de spectateurs, qui en furent très-surpris.

Je supposai d'abord que l'eau de la carafe, dans laquelle étoit le phosphore, tenoit en suspension de très-petites parcelles de cette substance, lesquelles étoient ensuite dissoutes par l'air atmosphérique de la carafe; et que quelque partie de ce phosphore, venant à s'allumer à la suite de l'agitation de l'eau, produisoit dans tout l'air, la flamme dont j'ai parlé. Mais la facile combustion du phosphore dans l'air atmosphérique, à la température de 18 degrés, répugnoit à cette explication : en outre il étoit difficile de concevoir que l'air donneroit lieu à la dissolution de cette substance plutôt que d'en opérer la combustion. Je ne pouvois pas même supposer que l'air atmosphérique de la carafe fût décomposé par le phosphore dissous dans l'eau, ou par des parcelles très-déliées de cette substance, qui surnageoient ce liquide; de manière que le gaz azote restant seul, il pût agir sur le phosphore, en dissoudre une partie, et constituer ainsi un gaz phosphoré qui brillât par l'agitation de l'eau, laquelle devoit dégager de ce liquide assez d'air pur pour don-

ner lieu à la combustion ; puisque j'ai souvent observé qu'en débouchant avec le plus grand soin la carafe , et sans produire d'agitation, aucune flamme ne se faisoit appercevoir, malgré l'accès de l'air atmosphérique ; mais la phosphorescence se manifestoit aussi-tôt par l'agitation de la carafe , que le phosphore eût ou non communication avec l'air de l'atmosphère.

Ayant une fois six carafes préparées de la manière ci-dessus indiquée , et les observant pendant quelque tems à l'obscurité , j'en ai vu quelques-unes donner d'elles-mêmes et sans agitation, une flamme , mais qui ne duroit qu'un instant.

J'ai attribué cette flamme, qui se monroit dans l'air des carafes contenant de l'eau chargée de particules de phosphore, à une combustion et inflammation du phosphore opérée à l'instant de la secousse de la superficie de l'eau, par la dissolution instantanée de ce combustible dans l'air atmosphérique ; j'ai pensé que ce phénomène pouvoit se reproduire tant qu'il y avoit de l'air pur dans la carafe ; il pouvait en effet avoir lieu nombre de fois de suite , parce qu'il suffit pour cela d'une très-petite quantité d'air pur. Le secouement de l'eau me parut nécessaire pour détacher la croute ou

l'enduit d'acide phosphoreux dont se couvrent facilement les parcelles de phosphore, et qui empêchent leur combustion, sur-tout lorsque le phosphore est très-divisé. Que si cet enduit vient à se détacher par lui-même ou par l'élévation de la température, ou par quelqu'autre circonstance, la phosphorescence se manifeste dans l'air des carafes, mêmes sans l'agitation, et c'est-là ce qui produit les éclairs spontanés dont nous avons parlé.

J'ai pris un morceau de phosphore que j'ai fait brûler dans l'air d'une carafe de la même capacité que celles employées dans la précédente expérience, et au fond de laquelle étoit de l'eau pure. Le phosphore, soutenu par un fil de soie dans la partie supérieure de la carafe, brûlait visiblement, (la température étoit à 15 degrés au-dessus de 0), répandant, comme à l'ordinaire, des vapeurs blanches qui descendoient sur la surface de l'eau. Je laissai le phosphore dans l'air de la carafe jusqu'à ce qu'il ne brillât plus; ce qui arriva après l'intervalle d'un jour. La carafe observée dans l'obscurité ne manifesta aucune lueur, l'air s'étoit éclairci, et l'eau agitée en tout sens ne donna aucune lumière; mais on vit l'air de la carafe s'enflammer aussitôt qu'il fut en contact avec

celui de l'atmosphère par l'enlèvement du bouchon ; et quand la lumière cessoit , on pouvoit de nouveau la produire en agitant cette même eau , qui auparavant ne donnoit point lieu à ce phénomène par les plus fortes secousses.

Dans cette expérience , la flamme prove-  
noit aussi des molécules phosphoriques por-  
tées sur l'eau , avec les vapeurs du phosphore  
qu'elle condensoit en les brûlant. Si aucune  
phosphorescence ne se manifesta dans l'air de  
la carafe , avant qu'elle fût débouchée , cela  
provenoit du défaut total de l'air pur , né-  
cessaire à la production de ce phénomène.

#### E X P. X.

J'ai fait dissoudre un morceau de phos-  
phore dans de l'huile de thérébentine pure ;  
cette huile devint un peu trouble , puis s'é-  
claircit , prit une couleur jaunâtre , et répan-  
dit une odeur désagréable de phosphore. J'ai  
rempli à moitié une carafe de cristal de cette  
solution , et j'ai voulu observer dans l'obscu-  
rité si , par son agitation , j'obtiendrois une  
flamme dans l'air de la carafe , comme dans  
la précédente expérience ; mais je n'ai ap-  
perçu aucuneueur. J'ai observé la même  
chose avec l'huile de thim phosphorée ; la

température de l'atmosphère étoit de 15 degrés au-dessus de 0.

## E X P. X I.

*Observation sur l'alcool phosphoré.*

Le phosphore se dissout dans l'alcool lorsqu'il est très-pur; à mesure que s'opère cette dissolution, l'alcool perd son odeur, et prend celle du phosphore, qui est très-désagréable. L'alcool se charge de très-peu de phosphore dans cette solution, qui est tout-à-fait limpide. J'ai essayé, mais toujours en vain, d'observer le phénomène de la flamme dans l'air des carafes, au fond desquelles j'avois versé de l'alcool phosphoré. Il se comporta à tous égards comme l'huile de thérebentine phosphorée à la température ordinaire de l'atmosphère.

## E X P. X I I.

*L'eau fait vivement luire l'alcool phosphoré.*

Si dans une parfaite obscurité on verse une goutte d'alcool phosphoré dans une carafe de cristal, au fond de laquelle est un peu d'eau pure, on remarque un phénomène fort singulier. Au moment où l'alcool phosphoré

vient en contact avec l'eau, il se dégage une lumière vive que l'on voit briller en serpentant et avec un rapide fourmillement sur la surface de l'eau : alors l'air de la carafe, par l'agitation des deux liqueurs, devient tout-à-fait lumineux, et se maintient quelque tems dans cet état. Si on débouche la carafe et qu'on y souffle, les vapeurs blanches disparaissent, l'air devient transparent et la phosphorescence reparoît ; mais si l'on agite de nouveau le mélange, on remarque à sa surface divers points lumineux ; l'air de la carafe s'enflamme de nouveau, et cela se renouvelle jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'alcool phosphoré.

Si l'on trempe dans l'eau une plume à écrire, et qu'ainsi mouillée on la porte dans l'alcool phosphoré, au moment du contact des deux liqueurs, la lumière se répand soudain dans l'air qui s'enflamme, et il sort par fois de la carafe des flammes très-sensibles dans l'obscurité.

#### E X P. X I I I.

*L'eau n'est pas la seule substance qui enflamme l'alcool phosphoré.*

J'ai observé que le phénomène de l'inflammation de l'alcool phosphoré n'a pas seule-



ment lieu avec l'eau froide ou bouillante, mais encore avec l'acide sulfurique concentré, avec la dissolution de potasse, avec le nitrate de chaux liquide, et avec les dissolutions de divers sels alcalins.

## E X P. X I V.

*L'éther, par l'acide sulfurique, dissout le phosphore.\**

J'ai laissé pendant six jours, dans une carafe de cristal bien fermée, deux cylindres de bon phosphore avec quelques onces d'éther par l'acide sulfurique.

Ce liquide ne parut pas avoir perdu de son odeur ordinaire, comme cela étoit arrivé à l'alcool, et il étoit resté fort transparent; je l'ai décanté dans une autre carafe, et l'ai agité dans l'obscurité; mais je n'ai découvert aucune apparition de phosphorescence. J'en ai ensuite versé quelques gouttes dans de l'eau que j'avois mise dans une autre carafe, mais je n'ai également observé aucune apparence de lueur, malgré que je travaillois dans l'obscurité.

A la lumière on distinguoit fort bien l'éther phosphoré, très-limpide, qui surnageoit l'eau. J'ajoutai un peu d'alcool à ce mélange,

qui de suite se troubla et le rendit comme du lait. Ce phénomène peut fournir un moyen sûr pour reconnoître la pureté de l'éther. Le mélange agité de toute manière ne luit point; mais la lueur parut avec beaucoup de vivacité et à plusieurs reprises après qu'on eût un peu échauffé le mélange : on remarqua souvent un grand nombre de points lumineux sur la surface de l'eau après qu'on l'avoit long-tems agitée. Je fis cette expérience dans une carafe d'une certaine grandeur, la bouchant et la débouchant plusieurs fois pour laisser sortir les vapeurs blanches à mesure qu'elles se formoient.

Voici les conséquences que j'ai déduites des expériences précédentes.

1°. Le phosphore se dissout très-promp-temment dans le gaz oxigène pur, à une température moyenne (Exp. I.), sans qu'il luit; et le gaz oxigène phosphoré brille lorsqu'il est répandu dans quelque gaz azotique ou méphitique (Exp. II et III.) Ce phénomène me paroît dépendre et de l'agitation qu'éprouvent les parties intégrales du gaz oxigène et du phosphore, lorsqu'un autre gaz est mêlé avec eux, et de la diminution d'affinité entre les parties intégrales, même du gaz oxigène, opérée par l'addition du

nouveau gaz. Par cette diminution d'affinité, le phosphore est placé dans la sphère de l'attraction chimique avec l'oxigène, le gaz oxigène se décompose, et le phosphore brûle.

2°. Le phosphore se dissout aussi promptement dans le gaz inflammable (Exp. IV), et ce gaz phosphoré brille quand il vient en contact avec un gaz oxigène quelconque.

3°. L'acide muriatique oxigéné brûle soudain le phosphore. Le gaz oxigène que contient cet acide est décomposé par le phosphore qui se combine rapidement avec l'oxigène (Exp. V, VI et VII) pour former l'acide phosphorique; et le calorique concret, autre principe composant du gaz oxigène, étant mis en liberté, fond le phosphore non encore oxigéné, et fait élever la température.

4°. Le phosphore ne se dissout pas dans le gaz acide carbonique pur (Exp. VIII.); cependant, à la température de 12 degrés au-dessus de 0 du thermomètre de Réaumur, il brille mieux dans ce gaz, quand il est mêlé avec un peu d'air pur, qu'il ne brille dans l'air atmosphérique.

5°. L'eau ne dissout pas le phosphore, mais elle en tient en suspension des parcelles

très-petites, sur-tout celles qui sont comme imprégnées d'un principe de combustion, et qui ont été fondues par le calorique (Exp. V, VI et VIII.). L'air de l'atmosphère dissout le phosphore au moment qu'il le brûle, et cette dissolution est sensiblement phosphorescente, quand l'expérience se fait dans un vase de cristal; c'est ce qui produit la flamme, qui est plus ou moins vive, suivant la plus ou moins grande quantité de phosphore qui se dissout et brûle en même-tems.

6°. Le phosphore qui brûle dans un carafe, dans le fond de laquelle on a mis de l'eau, décompose non-seulement l'oxigène de l'air dans lequel il brûle, mais encore celui de l'air qui se trouve mêlé avec l'eau (Exp. X.)

7°. L'huile de thérébentine et l'huile de thim, phosphorées, ne brillent pas en contact avec l'air atmosphérique, lorsque celui-ci est à sa température ordinaire (Exp. XI.)

8°. L'alcool dissout le phosphore, en perdant son odeur agréable. Le phosphore brille dans l'air atmosphérique des carafes fermées, en versant l'alcool phosphoré sur quelque substance qui se combinant avec ce liquide, en sépare le phosphore. Tels sont l'eau, l'acide sulfurique, etc. (Exp. XII, XIII, XIV.)

L'éther, par l'acide sulfurique, dissout aussi

le phosphore, et cette dissolution ne se décompose pas par l'eau, qu'elle surnage; mais quand l'éther phosphoré est étendu d'alcool, ou qu'il est changé en liqueur anodine, alors, en se combinant avec l'eau, il abandonne le phosphore, qui, divisé en parcelles blanches très-déliées, rend le mélange de couleur de lait.

---

## M É M O I R E

*Sur la proportion de lumière que produisent  
différens combustibles, et sur le rapport  
de clarté obtenue de différentes lampes,  
en raison de l'huile que l'on emploie ;*

Par le cit. J. H. HASSENFRA TZ.

LE gouvernement me chargea, l'an 3 de la République, de faire des expériences pour déterminer le moyen d'obtenir la lumière la plus économique, soit en comparant la valeur à la consommation des différens combustibles, soit en variant la manière de les employer.

Je fis, dans les six mois de Vendémiaire à Ventose de l'an 4, un grand nombre d'expériences pour résoudre cette question; mais les résultats auxquels j'étois parvenu différoient tellement de ceux que j'attendois, que je ne pus me résoudre à les publier; cependant après m'être assuré qu'ils étoient exacts, je me déterminai à les faire imprimer, lorsque je lus dans le N<sup>o</sup>. 3 de la Bibliothèque Britanique, des expériences semblables, faites par *Benjamin Thompson*, comte de *Rumford*, dont les résultats étoient aussi différens des miens :

je retardai donc encore la publication de mes expériences jusqu'à ce qu'elles eussent été confirmées ou infirmées par de nouvelles, et c'est après m'être assuré, par plusieurs tentatives, que je n'avois rien à changer à mes premiers résultats, que je me suis enfin déterminé à les faire connoître au public.

La grande différence de mes résultats avec ceux du comte de Rumford, c'est la conclusion où il est naturellement conduit, que les lampes à courant d'air et à mèche circulaire, dites d'*Argent* ou à la *Quinquet*, consomment moins d'huile, pour produire une lumière donnée, que les lampes ordinaires et sans courant d'air. J'étois moi-même dans cette persuasion lorsque je fis mes expériences, et c'est le résultat opposé, auquel je suis arrivé, qui m'avoit empêché de les publier plutôt. J'espère, dans la suite de ce mémoire, faire voir à quoi tient cette différence, sans cependant promettre d'expliquer comment il arrive que deux expériences semblables, faites par le comte de Rumford et par moi, nous aient donné des résultats différens. C'est aux physiciens qui les répéteront, à prononcer entre les expériences de ce savant et les miennes. Trop heureux de diriger pour un moment l'attention publique sur une question d'économie

domestique qui peut intéresser toutes les classes de la société.

Ce que je me suis particulièrement proposé dans les expériences que j'ai faites, c'étoit de comparer entre elles les lumières produites par la bougie de cire, celle de blanc de baleine, par la chandelle et les huiles de pavot, de poisson et de colsa.

Les matières principales avec lesquelles j'ai fait mes expériences, m'ont été fournies par le citoyen le Pêcheux, qui tient, à Paris, rue de l'Échiquier, un magasin considérable de ces combustibles.

Dans l'essai des différentes huiles je me suis servi de lampes à pompe et à mèche ronde, composée de 36 brins d'un coton dont les 33 mètres pesoient 148 centigrammes; et de lampes à courant d'air, dites à la *Quinquet*, avec les mèches rondes que l'on trouve dans le commerce.

Les chandelles qui ont servi à mes expériences, étoient moulées, de six à la livre; et les bougies de cinq à la livre.

Pour comparer les forces des différentes lumières, j'ai employé le procédé indiqué par Bouguer, et qui a été pratiqué, en 1785, par les citoyens Vandermonde et Monge, lorsqu'ils furent chargés, par l'académie des sciences



sciences, de comparer la force de la lumière produite par les lampes à courant d'air. Le comte Rumford a fait usage du même moyen : il consiste à mettre les deux lumières à deux distances différentes d'un morceau de papier blanc, de placer près de ce papier un petit cylindre opaque, et d'écarter les lumières jusqu'à ce que l'ombre portée par chacune d'elles ait la même intensité. La force de la lumière est en raison des quarrés des distances des corps lumineux à la ligne de rencontre des deux ombres sur le papier blanc.

Je dirai ici, comme le comte de Rumford, que ces expériences exigent beaucoup de soin, beaucoup d'assiduité, et présentent plusieurs difficultés. Il en est deux principales ; la première est celle de la variation de la lumière par la longueur, et la charbonisation des mèches des corps embrasés ; la seconde est la différence de couleur des ombres comparées.

Quant à la première difficulté, j'ai cherché à la résoudre en mouchant souvent les mèches des chandelles et des lampes ordinaires ; en tenant les mèches des lampes à courant d'air à une hauteur à-peu-près égale : la seconde, en comparant entre elles des lumières dont l'intensité étoit peu différente.

Pour déterminer la quantité de matières

*Tome XXIV.*

F

combustibles consommées par heure par mes différens corps lumineux, je les ai tenus allumés huit à dix heures de suite, et j'ai comparé les lumières produites pendant toute la durée de la combustion. C'est de la somme des lumières comparées pendant toute l'expérience, que j'ai tiré une force moyenne de lumière. J'ai répété plusieurs fois la même expérience, et j'ai pris pour résultat la moyenne de toutes celles que j'ai faites pendant six mois sur la même matière et de la même manière.

Le comte de Rumford s'est servi pour lumière de comparaison, de celle qu'il obtenoit d'une lampe à courant d'air; mais comme la force varie en raison de la hauteur de la mèche, et que l'on peut, avec cette lampe, obtenir toutes les intensités de lumière possible, j'ai craint, en en faisant usage, de ne point avoir une force constante. J'ai préféré de me servir de la bougie de cire blanche, qui m'a présenté peu de variation dans son intensité, sur-tout en en faisant usage peu de tems après avoir été allumée, et lorsqu'elle est dans son plus grand éclat.

Une seconde raison, c'est que la lumière des lampes à courant d'air étant toujours très-rouge par rapport aux autres, sur-tout

Par rapport à celles des lampes ordinaires, la différence dans les teintes empêchoit que l'on ne pût comparer aussi facilement les forces d'intensité.

Lorsque l'on compare entre elles deux lumières d'intensité différente, on apperçoit deux couleurs d'ombre; celle qui est portée par la plus foible lumière est bleue, et celle de la plus forte est rougeâtre.

Lorsque l'on compare ensemble deux lumières obtenues de deux combustibles différens, la lumière est bleue ou rouge, en raison composée de l'intensité et de la couleur de la lumière.

C'est ainsi qu'en comparant entre elles les couleurs des ombres portées par des lumières différentes, je les ai trouvées successivement rouge et bleue dans l'ordre suivant :

Soleil,

Lune,

Huile de  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Poisson,} \\ \text{Colsa,} \\ \text{Pavot,} \end{array} \right\}$  dans les lampes à courant d'air.

Chandelle,

Bougie de  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cire,} \\ \text{Blanc de Baleine;} \end{array} \right.$

Huile de  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Poisson,} \\ \text{Colsa,} \\ \text{Pavot,} \end{array} \right\}$  dans les lampes à pompe.

F 2

C'est-à-dire que lorsqu'un corps est éclairé par le soleil et par l'une quelconque, des autres lumières, son ombre est rougeâtre, tandis que celle des autres est bleue.

Ainsi, lorsqu'un corps est éclairé par une chandelle et par une bougie, l'ombre de la première lumière est rouge, tandis que celle de la seconde est bleue. De même quand un corps est éclairé par une chandelle et par une lampe à courant d'air, l'ombre de la chandelle est bleue, tandis que celle de la lampe à courant d'air est rouge.

Que l'on ne croie pas que cette observation sur l'ordre des ombres colorées soit indifférente; elle influe sur la beauté, sur la blancheur, sur la teinte des étoffes, et généralement sur tous les objets colorés, en apportant des modifications dans leurs teintes.

Tout le monde sait qu'un corps jaune à la clarté du soleil, devient blanc à celle d'une lumière, que les couleurs vertes deviennent bleues; que les teints un peu brunis blanchissent à la lumière des bougies, y prennent plus d'éclat. La teinte du jaune, du brun léger, passe d'autant plus facilement au blanc, et le verd au bleu, que la lumière du corps éclairant donne une ombre plus bleue. Ainsi, d'après la série des teintes des ombres

obtenues par les différentes lumières, celle qui blanchit le plus, qui donne plus d'éclat au teint, c'est celle produite par l'huile de pavot, brûlée dans les lampes ordinaires; et celle qui procure moins de fraîcheur, moins de blancheur, c'est la lumière que répand la combustion de l'huile de poisson dans les lampes à courant d'air.

Cependant les lumières peuvent être modifiées par des gazes de couleurs différentes, et produire des blanchimens plus ou moins grands par ces modifications; mais ces considérations, étrangères à l'objet que je me propose dans cet écrit, seront traitées séparément dans un nouveau mémoire que je publierai aussi-tôt que mes occupations me le permettront.

Les moyennes de toutes les expériences que j'ai faites sur la force des lumières, m'ont appris que, pour produire la même force d'ombre sur un papier blanc, il faut que les corps lumineux soient placés aux distances suivantes :

		mètres.
Lampes à courant d'air,	}	huile de pavot, . . . 10.
		huile de Poisson, 10.
		huile de Colsa, . . . 9.246

F 3

		mètres	
Lampes à pompe,	{	huile de Colsa, ..	6.774
		huile de Poisson,	6.524
		huile de Pavot, ..	5.917
Bougie de blanc de Baleine, ..		5.917	
Chandelle,	{	vieille, .....	5.473
		neuve, .....	5.473
Bougie de cire blanche, .....		4.275	

D'où il suit que de toutes ces lumières, la plus forte est celle produite par la combustion de l'huile de pavot, dans la lampe à courant d'air; et la plus foible, par la bougie à cire blanché.

La force de la lumière étant en raison du quarré des distances des corps lumineux qui produisent une même intensité d'ombre, la force de celles que j'ai comparées se trouvera donc,

Lampes à courant d'air,	{	huile de Pavot, ..	10.000
		huile de Poisson,	10.000
		huile de Colsa, ..	8.549
Lampes à pompe,	{	huile de Colsa, ..	4.588
		huile de Poisson,	4.556
		huile de Pavot, ..	3.501
Bougie de blanc de Baleine, ..		3.501	
Chandelle,	{	vieille, .....	2.995
		neuve, .....	2.995
Bougie de cire blanche, .....		1.827	

La quantité de combustible, brûlée par heure, pour obtenir ces différentes lumières, a été,

		gram.	ou	grains.
Lampes à cou- rant d'air,	{	huile de Pavot,..	23.	434
		huile de Poisson,	23.77	448
		huile de Colza,..	14.18	276
Lampes à pompe	{	huile de Colza,..	8.81	166
		huile de Poisson,	9.14	172
		huile de Pavot,..	7.05	133
Bougie de blanc de Baleine, .....		9.23		174
Chandelle, ....	{	vieille, .....	7.54	142
		neuve, .....	8.23	155
Bougie de cire blanche, .....		9.54		180

Ainsi le corps lumineux qui consomme le plus de combustible par heure, est la lampe à courant d'air brûlant de l'huile de poisson; et celle qui consomme le moins, est la lampe à pompe brûlant de l'huile de pavot.

Pour comparer les proportions de combustible que chaque corps lumineux a employé pour produire une même clarté, M. le comte de Rumford a réuni plusieurs mèches de chaque espèce de lampe, afin d'obtenir une lumière égale et comparative. J'ai cru que ce moyen étoit inutile, puisque je pourrois par une simple règle de proportion, déduire de mes premières observations, les quantités de combustibles que mes corps lumineux auroient employées pour produire une lumière donnée: en

effet, puisqu'une force de lumière exprimée par 3.501, a été produite par une consommation de 9.23 grammes de bougie de blanc de baleine par heure, le même corps lumineux auroit produit une lumière de 10.000 de force en brûlant dans le même tems une quantité de blanc de baleine  $= \frac{10.000 \times 9.23}{3.501} = 26.37^{\text{gram.}}$  ou 497 grains.

Cette manière de déduire les quantités de combustibles employés pour produire une lumière donnée, m'a paru plus simple et plus exacte que celle du comte de Rumford, parce que, en employant son procédé, je me suis aperçu qu'il ne pouvoit être appliqué qu'aux lampes ordinaires, et que dans cette circonstance même, la lumière varioit tellement pendant la durée de l'expérience, qu'il étoit impossible de conclure que l'on avoit eu deux lumières égales.

C'est par ce calcul simple que j'ai déduit que, pour produire avec chaque combustible une lumière dont l'intensité seroit exprimée par 10.000, il faudroit employer :

		gram.	ou	grains.
Lampes à cou- rant d'air,	{	huile de Pavot, ..	23.	434
		huile de Poisson, ..	23.77	448
		huile de Colza, ..	16.59	323



Lampes à pompe	{ huile de Colza, .. 19.2	362	
	{ huile de Poisson, 20.06	404	
	{ huile de Pavot, .. 20.14	379	
Bougie de blanc de Baleine, .....	26.37	497	
Chandelle, ....	{ vieille, .....	25.17	494
	{ neuve, .....	27.48	517
Bougie de cire blanche, .....	53	987.	

D'où il suit que le corps lumineux qui consomme le plus de matière pour produire une lumière donnée, est la bougie de cire blanche; et celle qui en emploie le moins, est la lampe à courant d'air, brûlant de l'huile de Colza.

Les valeurs commerciales des combustibles que j'ai employés dans mes expériences, sont, d'après les prix que le cit. Lepêcheux m'en a donné, de

	<i>francs.</i>	<i>litres</i>	<i>J</i>	
Bougie de	{ cire, ... 0.61	} Les cent grammes.	} { 3	} La livre poids de marc.
	{ blanc de			
	{ Baleine, 0.51			
Chandelle, .....	0.153			
	{ Poisson, 2 <sup>e</sup>			
Huile de.	{ qualité, . 0.143	} { 14	} { 10	} { 15
	{ Pavot, ... 0.122			
	{ Colza, ... 0.1105			

En appliquant ces valeurs aux différens combustibles que j'ai soumis à mes expériences, on voit que la dépense de la consommation, par heure, pour obtenir toute la lumière

que chaque corps éclairant produit, à l'ordinaire, est,

		par heure. par 10 heures.								
		francs.	s.	d.	s.	d.				
Lampes à courant d'air	{ huile de Pavot, 0.0282	}	6.	8.	5	8.				
	{ huile de Poisson, 0.034						3.	96	3	3.6
	{ huile de Colsa, 0.0165									
Lampes à pompe,	{ huile de Colsa, 0.0099	}	2.	38	1	10.8				
	{ huile de Poisson, 0.013						1.	48	1	8.4
	{ huile de Pavot, 0.0086									
	Bougie de blanc de Baleine, 0.047		11.	28	9	4.				
Chandelle,	{ vieille, . . . . . 0.0115	}	2.	77	2	3.6				
	{ neuve, . . . . . 0.0126						3.	02	2	6.
	Bougie de cire blanche, . . . . . 0.585		1	2.	11	8.4				

Donc, d'après ces valeurs, l'ordre de cherté des combustibles employés pour produire toute leur lumière, est

		s.	d.	} Par heure.	
Bougie de . . .	{ cire blanche, . . . . . 1	2.	04		}
	{ blanc de baleine, . . . . . 11.			28	
Lampes à courant d'air, . . . . .	{ huile de Poisson, . . . . . 8.	6.	8		}
	{ huile de Pavot, . . . . . 3.			96	
	{ huile de Colsa, . . . . . 3.				
Lampe à pompe, huile de Poisson,		3.	12	}	
Chandelle, . . . . .	{ neuve, . . . . . 3.	2.	77		}
	{ vieille, . . . . . 2.			77	
Lampes à pompe, . . . . .	{ huile de Colsa, . . . . . 2.	38	1.		48
	{ huile de Pavot, . . . . . 1.			48	

D'où il suit que la lumière la plus chère est celle que l'on obtient avec de la bougie de cire blanche; et que la meilleur marché, est celle que l'on retire de l'huile de Pavot, brûlée dans des lampes à pompe.

On voit encore que des deux espèces de bougie que l'on brûle ordinairement, celle de cire blanche coûte 1 s. 2 den. par heure, tandis que celle de blanc de baleine ne coûte que 11.<sup>d</sup>28. Cependant cette dernière produit une lumière plus vive et une ombre plus bleue, conséquemment elle éclaire davantage, blanchit mieux, et rend le teint plus agréable.

Lorsque l'on ne se propose d'éclairer qu'une chambre, un cabinet, dans lequel on s'inquiète peu de l'intensité de lumière obtenue, chacun peut, en raison de son luxe, de sa commodité, de son économie, employer l'espèce de lumière qui lui est la plus commode.

Les bougies de cire blanche et de blanc de baleine, ont l'avantage, lorsqu'elles sont allumées, de n'exiger aucun soin, et de ne répandre aucune odeur; elles peuvent être prises avec les mains sans laisser après elles rien de sale ni de désagréable; elles n'ont pas besoin d'être mouchées. Cette facilité, cette commodité, cet agrément peuvent déterminer la plus grande dépense qu'elles occasionnent.

Les lampes à courant d'air produisent une lumière vive, exigent peu de soin lorsqu'elles ont été préparées, ne donnent point de fumée lorsqu'on les arrange avec précaution; elles

participent donc en quelque sorte aux avantages des bougies; mais dès qu'on les néglige, elles fument, et quelquefois laissent tomber de l'huile, qui peut tacher les objets qui sont à leur portée; la forte lumière qu'elles répandent fatigue la vue, qui a une tendance naturelle à les fixer; leur éclat oblige souvent à les couvrir d'une gaze légère; par cette addition une grande partie de la lumière est absorbée, et l'avantage qu'elles avoient sur un grand nombre de corps lumineux, est détruit.

Les lampes ordinaires sont, de tous les moyens d'obtenir de la lumière, la plus incommode et la plus désagréable; il est difficile de les empêcher de fumer et de noircir les appartemens; il faut les moucher très-souvent; elles coulent; si elles tombent, l'huile se répand et tache. Pour remédier à une partie de leur inconvénient, on a imaginé les lampes à pompe, qui sont plus portatives et moins sujettes aux accidens des autres.

Les chandelles sont préférées aux lampes ordinaires, parce qu'elles sont plus portatives, qu'elles noircissent moins les appartemens; mais il faut les moucher continuellement pour leur faire produire toute leur lumière; elles

sont toujours accompagnées d'une odeur de suif désagréable; on ne peut les toucher avec les mains, sans que leur odeur ne s'y fixe quelque tems.

Si l'on y prend garde, les rapports de commodité, d'économie, de clarté, de soin, sont assez proportionnés à la valeur de chaque combustible.

La bougie donnant la lumière la plus commode, la plus agréable et la meilleure, est la plus chère; l'huile brûlée dans des lampes ordinaires, dont la combustion est la plus désagréable, la plus assujétissante, la plus sale, produit la lumière la plus économique.

Pour éclairer de grands appartemens, des salles d'assemblées, des spectacles, des fêtes, la détermination de l'espèce de corps éclairans que l'on doit employer, dépend du rapport de sa valeur à celui de la lumière produite, de la commodité ou des accidens qu'ils présentent, et de l'arrangement qu'il exige pour qu'il y ait le moins d'ombre portée possible.

Nous avons vu précédemment quelle étoit la valeur de chaque corps lumineux, et quels étoient leurs rapports de clarté. Ces rapports sont tels, que pour fournir autant de lumière

que cent lampes à courant d'air, entretenues par l'huile de pavot, il faut :

- 100 Lampes à courant d'air, brûlant de l'huile de Poisson.
- 117 Lampes à courant d'air, brûlant de l'huile de Colsa.
- 218 Lampes à pompe, brûlant de l'huile de Colsa.
- 219 Lampes à pompe, brûlant de l'huile de Poisson.
- 285 Lampes à pompe, brûlant de l'huile de Pavot.
- 285 Bongies de blanc de Baleine.
- 333 Chandelles vieilles.
- 333 Chandelles neuves.
- 546 Bougies de cire.

Mais, comme tous ces corps lumineux emploient des proportions différentes de combustible, et que ces combustibles eux-mêmes ont des valeurs particulières, le rapport de dépense qu'exigeroit un lieu d'assemblée, pour être éclairé avec les différens corps lumineux de la même manière que si l'on employoit cent lampes à courant d'air, brûlant de l'huile de Pavot, seroit, par heure :

	fr.	l.	s.	d.
Lampes à cou- rant d'air, {	huile de Pavot, 2.806	ou 2	16	1
	huile de Poisson, 3.399	3	7	11
	huile de Colza, 1.833	1	16	8
Lampes à pompe, {	huile de Colza, 2.122	2	2	5
	huile de poisson, 2.868	2	17	4
	huile de Pavot, 2.457	2	9	1
Bougies de blanc de Baleine, ..	13.443	13	8	11
Chandelles, {	vieilles, .....	3.85	3	17
	neuves, .....	4.2	4	4
Bougiess de cire blanche, .....	32.33	32	6	7

Ainsi l'ordre dans lequel les corps éclairans doivent être placés par rapport à leur dépense d'éclairément, pour produire une même lumière, est, par heure :

	l.	s.	d.
Bougies de cire blanche, .....	32	6	7
Bougies de blanc de Baleine, .....	13	8	11
Chandelles, {	neuves, .....	4	2
	vieilles, .....	3	17
Lampe à courant d'air, huile de Poisson,	3	7	11
Lampe à pompé, huile de poisson, ....	2	17	4
Lampe à courant d'air, huile de pavot,	2	16	1
Lampe à pompe, huile de Pavot, .....	2	9	1
Lampe à pompe, huile de Colza, ....	2	2	5
Lampe à courant d'air, huile de Colza,	1	16	8

D'où il suit que la lumière la plus chère, pour éclairer une salle d'assemblée, est celle des bougies de cire blanche; et la lumière la plus économique est le produit de la com-

la combustion d'huile de Colza, dans les lampes à courant d'air.

Quant aux lampes, on voit que la valeur de leur lumière est mélangée; que l'huile de poisson, brûlée dans les lampes à courant d'air, produit la clarté la plus chère.

Ce mélange de valeur de la clarté entre les lampes à courant d'air et les lampes à pompe, sur-tout cette dépense moins grande, en éclairant avec des lampes à pompe, doit paroître d'autant plus extraordinaire, qu'il est prouvé que dans les lampes à pompe il y a de l'huile qui, sans être décomposée, se vaporise avec une portion du carbone qui entroit dans sa composition. C'est la vaporisation de l'huile qui produit l'odeur désagréable que l'on apperçoit, et celle du charbon, qui noircit les appartemens où ces lampes sont employées. Dans les lampes à courant d'air, au contraire, toute l'huile est décomposée par la haute température qu'éprouve le sommet de la mèche, et tout le gaz hydrogène ainsi que le carbone qui entrent dans la composition de l'huile, sont brûlés par la grande quantité de gaz oxigène que mettent en contact les courans rapides d'air atmosphériques qui se forment dehors et dedans le cercle de la mèche.

Comme la lumière produite par un même corps



corps, est en raison de la quantité de combustible qui se combine avec l'oxigène, et que dans une livre d'huile brûlée dans les lampes à pompe, il y a plus de combustible perdu que dans la même quantité d'huile brûlée dans les lampes à courant d'air, il devoit s'ensuivre que les lampes à courant d'air devoient consommer moins de combustible que les lampes à pompe, pour produire une lumière donnée. Cependant mes résultats ne répondent pas du tout à cette conséquence; et c'est, ainsi que je l'ai déjà dit, en quoi ils diffèrent de ceux que le comte de Rumford dit avoir obtenus.

Deux causes détruisent une partie de la force de la lumière que l'on obtient dans les lampes à courant d'air; la première est la lumière absorbée par la cheminée de verre, à travers laquelle elle est obligée de passer; la seconde est la perte de la lumière produite par l'intérieur de la mèche.

Le comte de Rumford est parfaitement d'accord avec moi sur la perte de la lumière occasionnée par son passage à travers la cheminée de verre, puisqu'il porte cette perte à  $\frac{1354}{10000}$ . Mais nous sommes en contradiction sur la perte par l'intérieur de la mèche.

Dans une mèche circulaire, la lumière qui

s'échappe de l'extérieur est répandue sans obstacle par-tout où rien ne rompt sa direction ; mais celle qui s'échappe de l'intérieur est obligée de traverser la flamme pour sortir et s'étendre ; c'est dans ce passage que se fait l'absorption.

Le comte de Rumford dit s'être assuré qu'en plaçant deux mèches l'une à côté de l'autre, la force de leur lumière est la même que lorsque les lumières sont placées l'une derrière l'autre. J'ai répété cette expérience à plusieurs reprises différentes, soit avec des lampes, soit avec des chandelles, soit avec des bougies, et j'ai constamment trouvé que la lumière étoit plus forte, lorsque les lumières étoient l'une à côté de l'autre, que lorsqu'elles étoient l'une derrière l'autre. Comme cette différence de force de lumière ne peut avoir lieu que par la perte occasionnée dans la traverse de la flamme, il est clair qu'il y a dans les lampes à courant d'air et à mèches circulaires, une perte dans la lumière qui s'échappe de la surface intérieure de la mèche.

Quant à l'usage des différens corps lumineux, chacun présente des avantages et des inconvéniens qui lui sont propres.

Pour qu'une grande salle soit bien éclairée, il faut que les lumières soient tellement dis-

tribuées qu'elles procurent par-tout une clarté égale; que les directions de lumières soient assez multipliées pour effacer mutuellement toutes les ombres qu'elles peuvent porter, que les corps lumineux exigent peu de soin, présentent peu de danger pour les spectateurs.

Les deux premières conditions sont indépendantes des corps lumineux, les deux autres en dépendent entièrement.

Les grands lustres à lampes à courant d'air, placés dans les parties supérieures des salles de spectacles, ont une manière d'éclairer très-incommode; ils obligent à former un foyer de lumière vers lequel on ne peut porter la vue sans en être affecté désagréablement; une grande partie de la lumière, celle qui est dirigée dans la partie supérieure de la salle, est entièrement perdue; la lumière partant d'un seul foyer détermine des ombres très-grandes, qu'aucune autre lumière n'efface: toutes les personnes qui se trouvent en avant des loges, et qui reçoivent directement les rayons de lumière, ont sur leurs figures, les ombres portées de toutes les parties saillantes qui y dessinent des taches noirâtres, et les rendent quelquefois ridicules: c'est ainsi que l'ombre du nez forme un triangle noir sur la bouche et le menton, et que l'ombre des sour-

cils noircit les yeux et leur ôte tout leur éclat.

Pour remédier à cet inconvénient, il faut distribuer les corps lumineux autour de la salle, en placer d'autres dans des lustres suspendus de manière qu'il y ait le plus grand nombre de directions possible; enfin suivre la méthode ancienne d'éclairer.

Quel que soit le corps lumineux que l'on emploie, les lumières peuvent être distribuées de la même manière; seulement les corps sont plus multipliés lorsque la lumière qu'ils produisent est très-foible, et ils sont moins épars lorsqu'ils rendent une grande lumière.

Si les lampes à courant d'air étoient soignées dans les salles de spectacles, ou dans tout autre lieu d'assemblée, comme elles le sont chez un particulier, qui y porte toute l'attention qu'elles exigent afin de n'avoir aucune de leur incommodité, la meilleure manière d'éclairer ces endroits seroit l'emploi de ces sortes de lampes; mais le plus souvent les personnes qui en sont chargées les négligent; elles tirent trop la mèche en les allumant, afin que leurs lumières puissent durer tout le tems des spectacles : les lumières s'allongent, les lampes fument, elles produisent peu d'éclat, et l'on a, avec ces sortes de corps lumineux, tout l'in-

convénient des lampes ordinaires; c'est-à-dire, l'odeur, la fumée, l'huile répandue; et cela, en faisant une dépense beaucoup plus considérable; car la vaporisation de l'huile, le carbone non brûlé par l'oxigène, et qui se répand dans les salles, sont autant de moyens d'augmenter la consommation de l'huile sans produire plus de lumière.

Le remède seroit de soigner davantage ces sortes de lampes, de ne hausser la mèche qu'au point nécessaire pour produire son *maximum* de clarté sans répandre de fumée, et de retoucher aux lampes un nombre de fois assez grand, pendant la durée du spectacle, pour remédier à tous les inconvéniens.

Lorsqu'un seul lustre éclaire une salle, le soin des lampes est facile, puisqu'il se porte sur un seul point; mais si les lampes sont divisées, disséminées dans la salle d'assemblée, on revient à l'inconvénient qui a fait abandonner, dans les salles de spectacles, l'usage des chandelles; c'est-à-dire, la nécessité où l'on étoit de les soigner, de les moucher souvent. Les lampes à courant d'air, peu soignées, ont, comme les chandelles, la chance dangereuse de répandre de l'huile sur les habillemens, quoiqu'elle soit un peu moins grande que pour ces dernières.

Les corps lumineux qui paroîtroient les plus propres à éclairer de grandes salles d'assemblées, des salles de spectacles, c'est la bougie de blanc de baleine; elle coûte à l'user plus de la moitié moins que la bougie de cire blanche; elle produit une lumière agréable, assez peu forte pour pouvoir être fixée : la nécessité de multiplier les bougies pour obtenir une forte lumière, puisqu'il en faut près de trois fois plus que de lampes à courant d'air, permet d'en placer dans un assez grand nombre de positions pour qu'aucune ombre ne puisse en partir sans être aussi-tôt effacée par les autres lumières. Les bougies de blanc de baleine n'ont pas besoin d'être mouchées, la petitesse de la mèche permet au coton de se consommer entièrement à proportion de la combustion du *spermaceti*; elles ne coulent pas plus souvent que les lampes, les chandelles et les bougies; mais elles ont l'agrément que la matière fondue qui tombe sur les ajustemens, ne les tache point; elle se dépose, se solidifie à la surface des étoffes, et s'enlève par un léger frottement; elles ont donc encore ce nouvel avantage sur les bougies.

Le seul reproche que l'on puisse faire aux bougies de blanc de baleine, c'est que leur lumière coûte près de quatre fois plus que

celle des lampes à courant d'air bien entretenue; puisqu'il en coûte 13 liv. 8 s. 11 d. de dépense par heure, pour produire avec ces bougies la même lumière qu'une lampe à courant d'air bien entretenue, et brûlant de l'huile de poisson, donneroit avec 3 liv. 7 s. 11 den. par heure.

Que l'on ne se trompe point, cette dépense de 3 liv. 7 s. 11 den. n'est que dans la supposition que les lampes sont bien entretenues; lorsqu'elles sont négligées, la dépense peut aller jusqu'au double; et, comme ce cas est le plus ordinaire dans les salles d'assemblée, il s'ensuit que l'éclairément avec les bougies de blanc de baleine, qui n'exigent aucun soin, ne coûteroit que moitié de l'éclairément avec des lampes à courant d'air.

---

## S U I T E D E L ' E X T R A I T

*Du Journal Physique Anglois de  
M. Nicholson.*

Par le cit. G U Y T O N .

LE second numéro contient les articles suivant relatifs à la chimie.

I. Extrait, par le cit. Fourcroy, du mémoire de la société des chimistes Hollandais sur trois espèces de gaz hydrogène carboné. *C'est la traduction de l'article inséré, tome XXI, page 48 de nos Annales.*

II. *Observations et expériences sur la lumière, la dépense et construction des lampes et des chandelles, et la probabilité que l'on pourra remplacer la cire par le suif.*

M. Nicholson fait d'abord sentir l'utilité de ces recherches pour satisfaire à l'un des besoins les plus journaliers de l'homme civilisé.

Nous n'avons, dit-il, d'autre moyen de produire la lumière que la combustion, excepté l'électricité, qui n'est très-probablement elle-



même qu'une combustion. On se procure de la lumière par le feu des appartemens, en brûlant des masses de combustibles, comme dans les fanaux. On emploie en quelques pays de petites pièces de bois résineux, ou du charbon fossile de cannel (1); mais dans l'usage le plus général, ce sont des lampes ou des chandelles; les premières contiennent une huile qui doit rester fluide à la température de l'atmosphère; les secondes formées d'huile concrète ou autre matière qui ne se liquéfie qu'à une température élevée.

Bouguer a donné deux méthodes pour mesurer exactement l'intensité de la lumière; Priestley en fait mention dans son histoire de la vision, de la lumière et des couleurs.

La première, que le comte Rumford a adoptée dans la construction de son photomètre (2), est fondée sur ce que deux lumières tombant avec une égale obliquité sur la même surface, si l'on interpose un corps

---

(1) La houille dont parle ici M. Nicholson, est assez riche en bitume fluide pour donner en effet une flamme vive et brillante. Elle n'a que 1.27 de pesanteur spécifique. Elle est connue en Angleterre sous le nom de *Cannel-coal*.

(2) *Transact. Philos. année 1794.*

opaque, l'ombre formée par l'interception de la lumière la plus forte, sera sensiblement plus noire; et si on éloigne cette lumière plus forte, jusqu'à ce que les deux ombres se trouvent avoir la même intensité, le quarré des distances donnera le rapport des quantités de lumière fournies. L'exactitude peut être portée à un 90<sup>e</sup> du tout. Une chandelle qui n'est pas mouchée ne rend plus que moitié de lumière; elle diminue quelquefois jusqu'au 6<sup>e</sup> avant que l'on en soit averti par la fatigue que les yeux éprouvent. La lumière fournie par une même quantité de matière combustible seroit donc plus que doublée, si l'on pouvoit faire des chandelles qui ne fussent pas sujettes à cet inconvénient.

On peut, de la même manière, déterminer s'il y a plus d'avantage à brûler plusieurs petites chandelles, au lieu d'une plus grosse; si on obtient plus ou moins de lumière, à égale dépense, dans un tems donné.

Trois choses sont à considérer dans les lampes.

*L'huile*; elle doit s'enflammer aisément, être exempte de matière fétide, privée de mucilage qui obstrue les pores de la mèche. On l'en débarrasse en la brassant avec de l'eau aiguisée d'alcali ou d'acide; le dernier

est préféré comme moins disposé à se combiner avec l'huile.

La *mèche* sert principalement, sinon uniquement, à porter, par une attraction capillaire, l'huile au point où elle doit brûler, à mesure qu'elle se consomme. Les mèches sont communément de matière combustible ; leur nature et leur forme méritent attention. Il est certain que la flamme fournie par une mèche de jonc, est très-différente de celle que donne le coton ; ce qui dépend, peut-être, en grande partie de leurs dimensions respectives. L'odeur différente que l'une et l'autre répandent au moment de l'extinction, paroît annoncer qu'elles n'opèrent pas la décomposition de l'huile de la même manière.

Les mèches présentées à l'académie des sciences, en 1782, par M. Leger, qui étoient de coton, de différentes formes et grandeurs, les unes plates, les autres rondes, suivant leur destination, couvertes d'une substance grasse, d'une odeur non désagréable et légèrement aromatique, avoient la propriété, suivant le rapport des commissaires Condorcet, Lavoisier et Milly, de donner une belle flamme, sans ondulation, sans odeur et sans fumée, avec l'huile commune, et en en consommant un peu moins qu'une mèche ordinaire : il

semble cependant que celle-ci avoit été mise dans une condition plus défavorable, puisqu'il est dit qu'elle donnoit une flamme conique, très-agitée, de quatre pouces un quart de hauteur, tandis que la flamme de la première étoit fixe, et seulement de dix lignes de hauteur. . .

*L'accès de l'air* est de la dernière importance. Pour en juger, que l'on mette une lampe à petite mèche dans un cylindre de verre fermé imparfaitement dans le bas, et plus ou moins couvert au-dessus ; quand le courant d'air sera libre, on verra la flamme blanche ; mais à mesure que l'on diminuera l'ouverture supérieure, la flamme deviendra brune, allongée, fuligineuse. On a d'abord imaginé, pour faciliter l'accès de l'air, de mettre plusieurs petites mèches au lieu d'une grosse, puis de faire des mèches plates ; mais l'invention connue sous le nom de *lampe d'Argent*, est le plus grand pas que l'on ait fait, quoiqu'elle ne soit peut-être pas aussi simple qu'on pourroit le désirer pour l'usage ordinaire. La mèche est circulaire ; et lorsqu'elle est allumée, elle forme elle-même un anneau au milieu duquel l'air passe, tandis qu'un tube extérieur le dirige sur la surface extérieure, et qu'elle est fixée par le cylindre de verre qui

l'environne, et qui occélère à un certain point le courant d'air (1).

Le grand inconvénient des lampes est la fluidité du combustible qu'on y emploie.

(1) On est étonné que M. Nicholson ne parle pas de la courbure ou étranglement que l'on donne présentement à la cheminée de verre de ces lampes, dont l'effet est de resserrer le courant d'air extérieur sur la flamme, et de décider ainsi la combustion de la portion d'huile qui auroit pu s'élever en fumée. Pour rendre cet effet très-sensible, il suffit de mettre alternativement sur la même lampe, une cheminée cylindrique et une cheminée étranglée à dix ou douze millimètres de la naissance de la flamme; si la mèche est aussi élevée qu'elle peut l'être sans donner de fumée avec la cheminée étranglée, on n'aura avec la cheminée droite qu'une flamme jaunée, très-fulgineuse. Quelques-uns terminent la cheminée courbée en cylindre; d'autres lui donnent une forme un peu évasée à partir de la courbure. Les dernières doivent avoir un avantage décidé si la dépense d'air augmente comme la dépense d'eau dans la veine contractée. C'est l'opinion du cit. Venturi, professeur à Modène, qui vient de publier les Recherches Expérimentales qu'il avoit communiquées à l'Institut national sur la communication latérale du mouvement dans les fluides. Il a désiré que l'essai en fût fait au laboratoire de la troisième division à l'école Polytechnique; des 25 décimètres de tuyau du fourneau Macquer ont été remplacés par un cône renversé de 12 décimètres seulement de hauteur; de 23 centimètres de diamètre à l'orifice supérieur. La pièce pyrométrique s'est

Dans la chandelle il est en état concret ou solide, et il se conserve à l'extérieur, en même tems qu'il forme autour de la mèche une cavité qui retient la partie fondue; d'autre part la combustion ne se faisant pas toujours au même point, comme dans la lampe, il devient nécessaire de couper fréquemment la mèche.

Comme le brillant de la flamme dépend beaucoup de la petitesse de la mèche, le moyen d'atteindre ce but, est de former les chandelles de matières qui ne se fondent qu'à un haut degré de chaleur. La mèche d'une chandelle de suif doit être d'autant plus grosse que la matière est plus fusible, parce qu'autrement le suif fondu couleroit sur les côtés. Elle ne donnera donc qu'une flamme jaune, obscure, mêlée de fumée, excepté le moment où elle vient d'être mouchée.

Le suif <i>se fond</i> à	92 deg.	du thermom. de Farenheit.	33.33	du thermom. centigrade.
Le spermaceti, .	133		56.11	
La matière grasse, formée de la chair, long - temps tenue dans l'eau, . . . . .	127		52.77	

trouvée enveloppée dans une scorie vitreuse, ce qui n'a pas permis d'en prendre le degré; mais on y a réduit l'oxide de manganèse en culot bien fondu; ce que l'on n'auroit pas obtenu avec le tuyau cylindrique réduit à moitié de sa hauteur.

Le <i>pela</i> des Chi-		
nois (1), . . . . .	145	62.77
La cire jaune, . .	142	61.11
La cire blanchie,	155	68.33

La cire ne donne pas une flamme aussi brillante que le suif; mais, comme elle est moins fusible, la mèche peut être plus petite. Indépendamment de ce que la flamme en est plus claire, la flexibilité de la mèche fait qu'elle se courbe et se brûle par le courant de l'air jusqu'à se réduire en cendres; ce qui dispense de la couper.

Ce n'est donc pas de la combustibilité respective des matières que naît la difficulté de rendre l'usage des chandelles de suif aussi avantageux que celui des chandelles de cire; mais d'obtenir l'effet mécanique de la cavité ou espèce de coupe formée par la cire à cause de sa moindre fusibilité.

Il faudroit par conséquent, *ou* brûler le suif dans une lampe, pour rendre la progression de la flamme, le long de la mèche, plus graduelle; *ou* faire en sorte que la chandelle se mouchât d'elle-même, comme la bougie; *ou* rendre enfin le suif moins fusible par quelque procédé chimique.

---

(1) Pearson, Philosoph. Transact. 1794.

M. Nicholson ne se flatte pas d'indiquer les moyens de remplir ces conditions ; mais'il espère que ces essais épargneront quelque travail à ceux qui pourront s'en occuper.

1<sup>o</sup>. Les faiseurs de thermomètre et autres instrumens de verre, à la lampe d'émailleur, préfèrent (dit-il) le suif à l'huile, parce qu'il brûle plus complètement et ne noircit pas le verre ; mais l'ouvrier est obligé de refournir de tems-en-tems du suif, ce à quoi on ne pourroit s'assujettir dans l'usage ordinaire. Il a imaginé d'y suppléer de la manière suivante. Il a mis un cylindre de suif dans un tube de métal, dont l'ouverture supérieure étoit en partie fermée par un anneau, et le centre occupé par une pièce de métal, à-peu-près semblable à celle qui porte la mèche dans les lampes ordinaires ; elle avoit dans cet appareil la même destination, et étoit garnie d'une mèche courte. Le cylindre de suif étoit supporté de manière que le tube de métal et les autres parties de la lampe reposoient sur le suif à la contraction de l'ouverture supérieure. La mèche fut allumée, elle brûla quelque tems avec une flamme très-brillante, plus égale, d'une couleur plus vive qu'une chandelle ordinaire, et absolument sans odeur. Au bout de quelques minutes, elle commença à diminuer,



diminuer, et s'éteignit bientôt après. On vit que la pièce de métal qui portoit la mèche, avoit fondu assez de suif pour le fournir pendant la combustion : ce suif avoit coulé sous l'anneau et dans les autres parties de l'appareil plus éloignées de la flamme, de sorte que le tube et le cylindre de suif se trouvèrent fixés l'un à l'autre, et le supplément de combustible empêché. Le moyen de remplir cet objet seroit probablement d'avoir un réservoir dont le suif descendroit pour arriver à la flamme.

2°. La mèche d'une chandelle, environnée de la flamme, est à-peu-près dans la même position qu'un corps traité à la distillation à siccité en vaisseaux clos ; lorsque tous les produits volatils sont partis, le résidu charbonneux conserve sa forme jusqu'à ce que son extrémité supérieure se trouve en contact avec l'air extérieur par l'abaissement de la flamme ; mais la combustion n'a pas lieu, l'huile surabondante, fournie par la mèche, est volatilisée par la chaleur de la flamme blanche ; cette huile, à demi-décomposée, dépose une espèce de suie qui, à la fin, forme champignon. La

*Tome XXIV.*

H

lumière n'est plus que le dixième de ce qu'elle étoit d'abord.

La chandelle de suif, ne pouvant ainsi consommer spontanément l'excédent de la mèche, M. Nicholson a essayé d'en déterminer la combustion par l'air vital du nitre; il a trempé une mèche de coton dans la dissolution de ce sel, et l'a laissé sécher : peu de tems après que la chandelle eut été allumée, il y eut décrépitation à l'extrémité inférieure de la flamme, qui fut complètement divisée à l'endroit où la partie noire commence. Tout le suif qui brûloit fut dispersé, et en peu d'instans la chandelle fut éteinte. L'odeur désagréable de l'azote (dit M. Nicholson), m'a empêché de continuer ces essais et de varier les proportions; mais je suis porté à croire que l'on ne parviendra à l'objet proposé que par la découverte de quelque matière dont on puisse former des mèches assez grosses pour absorber tout le suif, et assez flexibles pour se courber d'un côté.

Le grand inconvénient de la chandelle de suif est que la cavité où il se rassemble lorsqu'il est fondu, le laisse facilement échapper. Les Chinois ont une espèce de chandelle, de demi-pouce environ de diamètre, que l'on

nommé à Canton (*lobchock*), la mèche est de coton tourné autour d'un morceau de bambou, le corps de la chandelle est de suif blanc; mais la partie extérieure, d'à-peu-près un 30<sup>e</sup>. de pouce d'épaisseur, est d'une espèce de cire colorée en rouge, beaucoup moins fusible que le suif; ce qui donne de la solidité à la chandelle et l'empêche de couler. M. Nicholson, qui n'en parle que d'après un souvenir de vingt-cinq ans, n'a pas remarqué que le morceau de bambou produisît un bon ou un mauvais effet; il croit cependant qu'il doit être de quelque avantage, en ce que la flamme reçoit par là une moindre quantité d'huile que d'une mèche de coton de pareille grosseur. Il a essayé d'imiter cette chandelle de la manière suivante.

Il remplit de cire fondue un moule d'étain ordinaire, et renversa le moule tout de suite après; la couche de cire, qui étoit restée adhérente aux parois intérieures, étant refroidie, il acheva de remplir le moule avec du suif blanc; lorsqu'il en retira la chandelle, il trouva que la croûte de cire étoit fendue sur sa longueur, ce qu'il attribua d'abord à la propriété de la cire, de prendre plus de retraite que le suif; mais il a pensé

H a

depuis que ces fentes pouvoient aussi bien avoir été occasionnées par le refroidissement trop prompt de la cire. Il présume au surplus que la couverture de la chandelle des Chinois n'est pas formée de pure cire blanche.

3°. Le plus sûr moyen de corriger cette imperfection des chandelles de suif, dont l'usage est si avantageux à d'autres égards et sur-tout par le bon marché, seroit donc, comme le dit M. Nicholson, de diminuer sa fusibilité, soit en décomposant le savon à la manière de Berthollet (1), soit d'une manière plus directe. Voici les expériences qu'il a faites lui-même, dans cette vue.

Il a fondu du suif dans un petit vaisseau d'argent; il y a jeté du suif en morceaux; il s'y est dissous tranquillement.

La *sandaraque* en larmes n'y fut pas dissoute; il y eut bouillonnement, fumée; elle devint friable, et le suif ne gagna rien.

La *gomme-laque* se boursoufla de même; cependant il y eut fusion plus parfaite, et le suif coulé se figea plus promptement; la laque au surplus ne parut pas altérée,

---

(1) Mémoires de l'acad. des sc, ann. 1780.

Le *benjoin* occasionna beaucoup de bouillonnement; il se fondit et répandit une fumée d'une odeur agréable, différente cependant de celle des fleurs de benjoin. Il parut y avoir un commencement de dissolution; le benjoin se trouva plus mou, d'une couleur plus sombre, et le suif avoit moins de consistance qu'auparavant.

La *résine* s'unit facilement au suif fondu, et forme un composé plus fusible que le suif même.

Le *camphre* se fond aisément dans le suif, mais il n'y produit aucun changement sensible; il s'en va en fumée quand le suif est prêt à bouillir, et le composé est encore plus fusible que le suif.

L'*acide benzoïque* s'y dissout en grande quantité, sans aucun bouillonnement, il s'élève du composé beaucoup de vapeurs qui n'ont pas l'odeur de l'acide. Le suif seul ne donne pas de fumée à une chaleur douce, quoiqu'il s'en exhale une odeur approchant de celle de l'huile d'olive. Lorsque la proportion d'acide est considérable, il se sépare, par le refroidissement, de petits cristaux en aiguilles. Le composé a la consistance d'un savon ferme, et il est en partie transparent.

- Le sulfate de potasse, le nitre, le sucre blanc, le tartrite acidule de potasse, le borax, l'oxalate acidule de potasse ( sel d'oseille, qui se vend en Angleterre sous le nom de sel de limon ) ont été successivement essayés et n'ont manifesté aucune action capable de changer les propriétés du suif.

La magnésie calcinée a rendu le suif opaque et trouble, mais n'a pas paru s'y dissoudre. Elle s'est comportée comme la chaux.

L'auteur propose, en finissant, d'éprouver les acides acétique, formique, oxalique et gallique, le tannin, les matières animales séreuses et gélatineuses, les féculs des végétaux, le gluten végétal, la glu et autres substances. Il n'ignore pas que les chimistes attribuent généralement à l'oxygène la dureté et la moindre fusibilité de la cire, et les recherches peuvent être dirigées d'après cette opinion; mais il en espère peu, parce que ce sont les oxides et les sels métalliques qui peuvent fournir le plus facilement ce principe, et qu'ils sont susceptibles de se combiner avec les huiles grasses. Au reste (dit-il) le sujet est si peu connu, et d'un si grand intérêt que l'on ne doit pas négliger les plus petites expériences, celles même dont le succès est le plus conjectural.

III. Analyse du lapis-lazuli oriental, par M. Klaproth. ( Voyez tome XXI de nos annales, page 50 ).

IV. *Sur l'usage des parfumeurs de ne distiller l'eau de rose qu'en proportion du besoin.* On sait qu'elle est sujette à perdre son odeur par une altération spontanée, qui paroît être de la nature de la fermentation putride. Pour éviter cet inconvénient, les roses, cueillies dans la saison convenable, sont encaissées avec du sel commun, et il suffit d'y ajouter de l'eau pour les distiller comme les roses fraîches.

V. *Sur l'eau de Luce.* M. Nicholson, instruit que le procédé indiqué dans la pharmacopée de Londres pour la préparation de l'eau de Luce ne réussissoit pas, et que le principal ingrédient, dont on faisoit un secret, étoit le mastic, a voulu s'en assurer par l'expérience, et il a vu que la préparation qui ne contenoit que l'huile de succin et l'ammoniacque, devoit pâlir au bout de deux jours, et se couvroit d'une pellicule; ce qui n'arrivoit pas à celle à laquelle il avoit ajouté du mastic. Il a essayé de substituer dans cette

préparation le benjoin au mastic, mais il s'est formé un dépôt, il n'a obtenu qu'une liqueur brunâtre, transparente, quoique trouble. Il est donc probable, dit-il, que non seulement l'acide du benjoin s'est uni à une partie de l'ammoniaque, mais encore que les parties huileuses et résineuses ont été disposées à la coagulation.

---

EXTRAIT





# ANNALES DE CHIMIE.

10 *Frimaire*, an 6<sup>e</sup>. ou 30 *gbre* 1797.

## E X T R A I T

*Des observations et expériences de M. Gren, sur la formation du Sulfate de Soude (sel de Glauber) dans les eaux salées, à une température au-dessous de la glace, et sur un moyen facile d'en dégager tous les sels déliquescens (1);*

Par le cit. DESCOTILS.

L'INFLUENCE de la température sur les lois établies dans la décomposition réciproque des sels neutres et moyens, est une circonstance très-essentielle à observer. Beaucoup de sels ne se décomposent pas au-dessus, mais bien au-dessous de la glace. Tels sont, par exemple,

---

(1) Ce mémoire, adressé par l'auteur, en manuscrit, au conseil des mines, a été imprimé dans le 27<sup>e</sup> n<sup>o</sup>. du précieux recueil qu'il publie sous le titre de *Journal des Mines*; mais il nous a paru d'un trop grand intérêt pour que nous puissions nous dispenser d'en donner une courte notice dans nos *Annales*.

*Tome XXIV.*

I

le sulfate d'alumine et le muriate de soude, le sulfate de magnésie et le même muriate.

La formation du sel de Glauber pendant la congélation dans les eaux salées, dont l'analyse antérieure ne lui en avoit pas fait trouver, avoit depuis long-tems excité l'attention de l'auteur; il en avoit conclu que ce sulfate de soude devoit son origine à la décomposition réciproque du sulfate de chaux et du muriate de soude, à une température au-dessous de zéro. Une analyse plus exacte de ces eaux, après le froid rigoureux de 94 à 95, lui prouva qu'il s'étoit trompé, et que le sulfate de soude avoit été formé par la double décomposition du muriate de soude et du sulfate de magnésie. Le froid excif de 17/85 avoit déjà fait connoître à Scheèle cette décomposition, et il avoit montré que le sulfate de soude résultoit du mélange de deux parties de dissolution de sulfate de magnésie, et d'une partie de muriate de soude exposés à la température de la glace.

M. Gren s'est convaincu, par l'expérience, que le sulfate de magnésie forme, dans les eaux salées, à un degré de froid suffisant, tout le sulfate de soude qui peut alors en sortir, et dont elles ne renfermoient pas auparavant la moindre molécule. Il a essayé, mais toujours

inutilement , de reproduire le muriate de soude et le sulfate de magnésie , par une élévation de température. Ainsi les eaux salées qui contiennent du sulfate de magnésie, changent de nature, et leur composition n'est plus la même quand elles ont souffert quelques degrés de froid au-dessous de la glace, sans que la température au-dessus puisse les rétablir dans leur premier état.

La quantité de muriate de magnésie dans les eaux salées qui contiennent du sulfate de magnésie, augmente par une température au-dessous de zéro. Il y a donc une perte réelle à laisser pendant l'hiver les eaux séjourner dans les bassins, puisqu'elles ne fournissent plus qu'un muriate de soude de mauvaise qualité, et que le sulfate de soude que l'on obtient, ne peut compenser ce désavantage. On voit aussi combien seroit chimérique l'espoir de les concentrer par la gelée.

C'étoit une question importante à résoudre pour l'art de faire le sel, que de présenter un moyen d'expulser les sels déliquescens des eaux salées, même avant l'évaporation. C'est à quoi M. Gren est parvenu. Ses procédés sont fondés sur les décompositions, bien connues des chimistes, du muriate de chaux par le sulfate de soude, et du muriate de magnésie par la chaux caustique.

Si les eaux ne contiennent que du muriate de chaux avec le muriate de soude, le sulfate de soude suffit ; s'il y reste du muriate de magnésie et du sulfate de soude, la chaux suffit. Il se forme alors du muriate de chaux qui décompose ensuite le sulfate de soude par double affinité.

Si les eaux contiennent du muriate et du sulfate de magnésie, sans sulfate de soude, il faut employer à-la-fois la chaux et le sulfate de soude.

Ce sont encore les mêmes substances qu'il faut employer, si l'eau contient en même tems des muriates de chaux et de magnésie ; ce qui alors en exclut entièrement les sulfates de soude et de magnésie.

Enfin, si le sulfate et le muriate de magnésie sont présens avec le sulfate de soude, il n'est besoin d'employer que la chaux, à moins que la quantité du dernier sel ne fût reconnue insuffisante. Dans ce cas il faudroit en ajouter.

Ces procédés n'introduisent aucun sel étranger dans les eaux, puisqu'elles sont déjà saturées de sulfate de chaux, qui ne rend pas le muriate de soude plus impur, puisqu'il s'en sépare à l'état de schlot. Ils ont l'avantage de les débarrasser des sulfates de soude et de magnésie, qui altèrent la pureté du muriate de

soude, et lui communiquent de l'amertume. D'ailleurs en les mettant en pratique, il ne reste plus d'eau-mère; on peut faire évaporer les eaux jusqu'à la dernière goutte, et en extraire tout le sel, qui sera toujours du sel marin pur. Ceux qui dirigent les salines, sentiront aisément ce qu'ils ont à gagner par l'économie du tems et du combustible que consomment l'évaporation et la dessiccation du sel. Mais ce n'est là qu'un profit secondaire, bien inférieur au principal avantage, celui d'obtenir un sel pur, non déliquescent, capable de résister à l'impression de l'air, et qui peut se conserver et se transporter sans déchet.

La plus forte objection contre l'usage de ces procédés, pourroit naître de la nécessité d'acheter du sulfate de soude, et cette objection seroit très-bien fondée, si les eaux salées n'étoient la plupart de nature à en donner d'elles-mêmes à peu de frais; c'est-à-dire, par leur macération à une température au-dessous de zéro. Il suffiroit d'en laisser une certaine quantité dans les bassins, exposée au froid pendant l'hiver. Il ne faudroit pas, à la vérité, retirer le sel commun de ces eaux après avoir extrait le sulfate de soude, parce qu'elles contiennent alors une trop grande quantité de muriate de magnésie; il seroit plus avanta-

geux d'y ajouter du sulfate de fer, pour préparer les sulfates de soude et de magnésie.

Quant aux eaux qui ne contiennent pas de sulfate de magnésie, ce qui est très-rare, il seroit encore avantageux de les purifier par ces moyens, puisqu'il faudroit qu'une eau fût bien mauvaise et très-chargée de sels délétères, pour exiger plus de 50 à 75 livres de sulfate de soude, sur trente quintaux de sel obtenu par l'évaporation.

Pour faire usage de cette méthode, il faut bien connoître les principes qui entrent dans la composition des eaux que l'on veut purifier. On sait alors s'il faut employer la chaux seule ou le sulfate de soude, ou les deux substances à-la-fois. C'est à l'expérience immédiate à décider ensuite quelle quantité il faut en prendre pour les faire agir avec succès (1).

---

(1) Il seroit très-important pour les fabricans de sel, et pour le consommateur, que ces procédés ingénieux et peu coûteux, fussent mis en pratique en France dans toutes les salines où la nature des eaux l'exigeroit; on auroit un sel plus blanc, d'une saveur plus agréable, d'un transport et d'une conservation plus facile, sans compter que la quantité, qui en seroit augmentée, permettroit de le donner à meilleur marché, ou au moins ne le feroit pas augmenter. (Noté du cit. Vauquelin).

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

*Sur l'acide de l'Étain et l'analyse de ses Mines,*

Lues à la séance de la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut national, du premier Messidor, an 5;

*Par le cit. GUYTON.*

ON avoit observé, il y a long-tems, que l'acide nitrique calcinoit l'étain au lieu de le dissoudre, et l'hypothèse du phlogistique ne pouvoit conduire à une explication de ce phénomène; il restoit au nombre des faits pour lesquels l'imagination la plus féconde ne pouvoit asseoir une solution avec quelque apparence de probabilité. Il n'y a plus de difficulté depuis qu'il est vérifié que les métaux peuvent être portés à l'état d'acide par une suffisante quantité d'oxygène. L'étain est un des métaux qui a dû le plus contribuer à attirer l'attention des chimistes sur cette combinaison. C'est ainsi que la précipitation de l'or par l'étain, en oxide pourpre, n'est, comme je l'ai annoncé dans les *Éléments de Chimie de l'académie de Dijon*, que le ré-

sultat de l'action de l'acide stannique sur l'or. Cette oxigénation de l'étain se montre encore d'une manière bien plus sensible dans l'opération que j'ai décrite, tom. I du Dict. de Chimie de l'Encyclopédie méthod. pag. 632; opération qui semble propre à rendre sensibles au même instant tous les fondemens de la chimie pneumatique, puisqu'en traitant tout simplement à la cornue, de l'acide nitrique étendu d'eau et de l'étain, on obtient de l'oxide d'étain et du nitrate d'ammoniaque formé de l'azote, base de l'acide, et de l'hydrogène de l'eau, sans qu'il y ait en aucun tems production de gaz nitreux.

Il n'y avoit donc plus de difficulté sur l'oxidation de l'étain par l'acide nitrique, qui s'opéroit visiblement par la décomposition de cet acide et par l'affinité que l'étain exerce sur son oxigène; mais on ne s'étoit pas encore rendu compte de l'état dans lequel ce métal existe dans ses mines, principalement dans les cristaux d'étain (*zinn-Graupen, zinnstein* des Allemands) ni des causes qui s'opposent à leur dissolution dans les acides.

Cette question s'est représentée à mon esprit en lisant ce que M. Klaproth a publié sur les mines d'étain dans le second volume d'analyses dont il vient d'enrichir la chimie et la minéralogie.



Il a commencé par comparer les produits de la même mine traitée avec des flux réductifs alcalins, et avec le charbon seul; la différence lui a prouvé que dans le premier procédé l'alcali retenoit une portion considérable du métal en état d'oxide.

Il a cherché ensuite à compléter l'analyse par la voie humide; il a suivi le procédé indiqué par Bergman, qui consiste à traiter la mine pulvérisée à la digestion dans l'acide sulfurique concentré; à y ajouter, après le refroidissement, de l'acide muriatique, et à précipiter la dissolution par la soude: ce qui devoit donner 131 de précipité pour 100 de métal contenu dans la mine. M. Klaproth a obtenu en effet une dissolution d'environ 0.19 de l'espèce de mine d'étain assez rare, que les Anglais nomment *wood-tin*; mais il n'a pu parvenir à charger l'acide muriatique d'une quantité sensible d'étain, lorsqu'il a traité de même les autres variétés plus communes.

Réfléchissant sur ce qui pouvoit faire obstacle à l'action de l'acide muriatique sur une substance qu'il jugeoit déjà n'être pour les 0.99 centièmes que de l'oxide d'étain, il imagina que ce ne pouvoit être que l'excès d'oxygène.

Pour lui enlever cet excès, il essaya d'abord de traiter la mine à la cornue, mêlée avec du

soufre; la plus grande partie du soufre se sublima, le résidu, à peine agglutiné, conservoit la même nuance de gris-blanchâtre qu'après la pulvérisation de la mine, et présentoit seulement quelques points brillans, couleur d'or; c'est-à-dire, de sulfure d'étain ou or musif; mais le minéral ne fut pas plus soluble qu'auparavant dans l'acide muriatique.

Après beaucoup d'autres essais aussi infructueux, le célèbre chimiste de Berlin eut recours à cette substance, qui est devenue entre ses mains un si puissant instrument d'analyse; il traita ses mines avec six parties de potasse au creuset d'argent, et le succès passa ses espérances: dès la première opération 0.91 furent rendus solubles dans l'eau, précipités et ensuite repris par l'acide muriatique; de sorte qu'en décomposant à son tour le muriate d'étain par le carbonate de soude, il obtint un oxide pur qu'il lui fut aisé de redissoudre dans le même acide, et qui, précipité enfin par le zinc, et traité au creuset avec du suif, lui donna un bouton du même poids que celui qu'il avoit retiré de la même espèce de mine par la voie sèche.

C'est ainsi qu'il a été en état de conclure, par exemple, les résultats suivans de son ana-

lyse de la mine brune de Schlackenwald :

Pour 100	{	Étain, . . . . .	75.
		Fer, . . . . .	0.5
		Silice, . . . . .	0.75
		Oxigène, . . . . .	23.75
			<hr/>
			100
			<hr/>

J'ai traité de la même manière un cristal de mine d'étain de la même espèce, venant aussi de Schlackenwald, non que j'aie douté de la réussite annoncée par un chimiste dès long-tems en possession d'une confiance bien méritée; mais cette réussite sembloit une confirmation de la conjecture d'après laquelle M. Klaproth avoit dirigé ses expériences, et je me croyois fondé à douter que la saturation complète, ou si l'on veut, la sur-saturation de l'étain par l'oxigène, fût la véritable cause de son insolubilité dans l'acide muriatique; parce que je ne voyois dans aucun instant de l'opération, ni la substance qui devoit enlever cet excès d'oxigène, ni aucune trace des phénomènes qui devoient accompagner son dégagement.

Pour observer plus facilement toutes les circonstances, j'ai opéré dans un petit creuset de

platine sur une lampe d'Argent à réchaut (1). Cinquante-cinq centigrammes de cristal d'étain brun, réduits en poudre fine, ont été bien mêlés à six fois autant de potasse purifiée par l'alcool et séchée; le mélange a été arrosé de quelques gouttes d'eau, et j'ai évaporé d'abord jusqu'à siccité, puis jusqu'à commencement de fusion. Dès la première opération, l'eau chaude versée sur la masse, a emporté plus de moitié du minéral; l'acide muriatique l'a d'abord précipité, puis redissous avec la plus grande facilité, et le précipité d'oxide métallique reproduit par le carbonate de potasse, s'est en effet trouvé complètement soluble par le même acide, ainsi que M. Klaproth l'a annoncé.

Mais après m'être rendu moi-même témoin de ces faits, mon premier doute sur la cause de l'insolubilité directe de cette mine, s'est plutôt fortifié que dissipé; car on ne peut pas dire que l'excès d'oxigène soit parti pendant la fusion avec la potasse, puisque le métal n'a pu former une combinaison soluble avec elle qu'autant qu'il étoit oxidé au dernier degré, ou, pour mieux dire, en état d'acide, de sorte que la lessive du résidu filtrée, est un vérita-

---

(1) Je donnerai bientôt une description de cet appareil.

ble *stannate*, ou, si on l'aime mieux, un *stannite d'étain* (1).

Maintenant, si l'on est forcé d'admettre que tout l'oxigène de la mine se retrouve dans la dissolution alcaline, ce n'est plus la déperdition d'une partie de ce principe qui rend l'action de l'acide plus efficace sur le métal, puisqu'il le rencontre encore dans le même état de saturation; il ne se manifeste d'ailleurs aucune trace de gaz acide muriatique oxigéné, il seroit encore difficile de concevoir pourquoi dans cette circonstance, il y auroit plutôt dégagement de ce gaz que lors de la digestion de l'acide sur la mine, comme on l'observe avec les oxides de manganèse et de plomb.

Pour appuyer ce point de théorie sur une expérience plus décisive, j'ai dissous six grammes d'étain dans l'acide nitrique, j'ai fait évaporer plusieurs fois à siccité, et versé à chaque fois de nouvel acide; je ne pense pas

---

(1) M. Hatchett, dans son mémoire sur le molybdate de plomb et l'acide molybdique, inséré dans les Transactions Philosoph. de Londres, 1795, part. 2, pag. 330, assimile précisément l'action de l'acide nitrique sur le molybdène, pour le sur-oxigèner, à celle qui produit le même effet sur l'étain. Il pouvoit conclure réciproquement que l'étain est acidifié comme le molybdène.

que l'on puisse douter que dans cet état l'étain a pris toute la quantité d'oxygène qu'il est capable de fixer; cependant la masse d'oxide blanc, lavée jusqu'à ce que l'eau passée dessus ne causât plus aucune altération aux couleurs végétales, s'est très-bien dissoute dans l'acide muriatique.

Quelle est donc la cause de l'insolubilité de la mine, qui n'est également que de l'étain et de l'oxygène, tenant à peine 0.01 de matière étrangère? Elle ne peut se trouver que dans l'état d'aggrégation de cette dernière. Cette assertion ne pourra étonner, que parce que jusqu'à présent on n'a pas tenu assez de compte de cette puissance. Si les combinaisons sont le résultat de l'affinité, ou attraction élective, cette attraction n'est elle-même qu'une puissance qui peut être rendue inefficace par la somme des forces qui agissent en sens contraire. Ces vérités ne seront sûrement pas repoussées par M. Klaproth, qui les a rendues si palpables en nous faisant voir que le rubis, le saphir, le spat adamantin, dont les élémens étoient, de leur nature, si facilement solubles, ne résistoient aux moyens ordinaires d'analyse, que par l'état d'aggrégation de leurs parties intégrantes.

## E S S A I

S U R C E T T E Q U E S T I O N :

*La formation de l'acide carbonique est-elle  
essentielle à la végétation?*

Par M. de SAUSSURE, le fils.

LES naturalistes qui se sont occupés de la progression graduelle des êtres, et qui ont recherché les divers traits d'analogie entre la plante et l'animal, ont trouvé que la chaîne de leurs rapports étoit interrompue dans l'influence que ces deux classes exercent sur notre atmosphère. Les animaux paroissent absorber son oxigène et exhaler de l'acide carbonique. Les végétaux, au contraire épurent l'air vicié et rejettent l'oxigène comme un superflu nuisible.

Lorsque M. Senebier a démontré que l'émission de ce gaz étoit due à la décomposition de l'acide carbonique, il a fait un grand pas dans la physiologie végétale. On a pu voir dès-lors que les plantes, qui croissent à l'aide de l'eau pure et de l'air atmosphérique, peuvent trouver dans ce dernier le charbon

qui est un de leurs principaux élémens. On a présumé que l'acide carbonique pouvoit favoriser la végétation, et plusieurs expériences ont confirmé ces conjectures. Enfin, l'on a pu concevoir que la formation de ce gaz, soit par la fermentation, soit par l'union de l'oxygène avec la partie charbonneuse de certains engrais, étoit une des causes de l'influence de ces mêmes engrais sur la végétation (1).

Nous n'avons aucune expérience directe qui démontre que l'acide carbonique soit essentiel à la végétation; plusieurs faits même semblent affirmer le contraire. Il est reconnu, par exemple, que si l'on met végéter dans de

---

(1) J'ai rendu compte dans un mémoire, lu à la société d'histoire naturelle, le 16 Janvier 1797, des expériences que j'avois faites l'année précédente pour rechercher la cause de l'influence de plusieurs engrais sur la végétation. J'avois reconnu que le contact de l'oxygène de l'atmosphère avec les terres végétales et les fumiers, produisoit une grande quantité d'acide carbonique. Je regardois cette production comme une des causes de leur influence sur la végétation, et j'indiquois la quantité d'eau, mêlée aux terres végétales, qui favorise le plus le développement de ce gaz. M. Ingenhouthz, a publié depuis un mémoire sur le même sujet. (Voyez Journal Britannique, N°. 38, Juillet 1797). Il a fait des expériences analogues aux miennes, qu'il ne connoissoit pas, et il en a tiré les mêmes résultats.

l'eau,



l'eau distillée des plantes exposées à la lumière dans des vases exactement fermés et remplis d'acide carbonique , ces plantes peuvent y prospérer. Tant qu'elles ne souffrent pas, l'on ne trouve point d'acide carbonique dans leur atmosphère , qui paroît ne changer ni en pureté, ni en volume. Mais nous verrons plus bas que ces apparences sont trompeuses.

J'ai choisi, pour la plupart des expériences que j'ai entreprises sur ce sujet, le pois de jardin (*pisum sativum*), parce que cette plante croît facilement, lorsque ses racines sont plongées dans l'eau pure, et qu'on peut saisir, à son apparence extérieure, le moment précis où elle commence à souffrir. Je commencerai par exposer en détail les procédés que j'ai suivis ; je décrirai ensuite l'action de la végétation des pois, au soleil et à l'ombre, 1°. sur l'air commun ; 2°. sur différens mélanges d'air commun et d'acide carbonique ; non pour présenter des résultats nouveaux, mais pour servir de comparaison à ceux qui suivront.

J'ai fait germer des pois dans l'eau, en les tenant à moitié plongés dans ce fluide. Lorsque les plantes ont été développées, et que chacune d'elles a acquis un poids entre 10 et 20 grains, et une hauteur de 3 à 4 pouces, j'en ai pris trois pour chaque expérience ; j'ai es-

suyé légèrement leurs racines ; je les ai pesées et placées dans un verre conique ( connu sous le nom de verre à pied ) contenant environ une once d'eau. Je les ai maintenues dans une position telle, que les racines seulement plongeassent dans ce fluide au moyen de quelques fils tendus sur les bords du verre. Les plantes ainsi arrangées, ont été placées sur une soucoupe pleine d'eau et couverte par un récipient cylindrique de  $11 \frac{1}{2}$  pouces de haut et de  $3 \frac{1}{2}$  pouces de large. J'ai fait remonter ensuite l'eau de la soucoupe dans le récipient, jusqu'à ce que le volume d'air qu'il contenoit, occupât 50 pouces cubes. Cet appareil a été transporté sur la tablette d'une fenêtre exposée au levant. Les plantes y reçoivent au travers des vitres de la croisée et du récipient les rayons directs du soleil, depuis cinq heures du matin jusqu'à 11 heures. J'ai établi un appareil semblable sur une autre tablette placée vis-à-vis de la fenêtre; mais à 12 pieds de distance et disposée de manière, que les plantes qu'on y plaçoit ne reçussent jamais les rayons directs du soleil. J'ai donné à ce dernier emplacement le nom d'exposition à l'ombre, et au premier celui d'exposition au soleil. J'aurois voulu faire les expériences à l'ombre dans une obscurité parfaite ; mais comme les

plantes ont toujours été, dans ce cas, attaquées de moisissure, je n'en ai pu tirer aucun résultat certain.

§ I. *Végétation dans l'air atmosphérique.*

La moyenne de l'accroissement des pois exposés pendant dix jours au soleil dans l'appareil que j'ai décrit, lorsqu'il étoit rempli d'air atmosphérique, a été de 8 grains pour chaque plante. Cette moyenne a été prise sur 12 pois entre quatre expériences différentes. L'air dans lequel ils ont végété, s'est trouvé au même degré de pureté que l'air atmosphérique (1). Il contenoit la même quantité d'acide carbonique, ou trop peu pour en donner des signes lorsqu'il étoit mêlé à l'eau de chaux dans le tube de l'eudiomètre de Fontana. Il n'avoit pas changé de volume. J'ai obtenu les mêmes résultats en substituant aux

---

(1) Il est arrivé quelquefois, quand l'expérience a été prolongée au-delà de dix jours, que les plantes sont mortes et se sont décomposées sans que l'air du récipient eût diminué en pureté et en volume. J'en ai trouvé la cause dans la matière verte de Priestley, qui se produisoit dans l'eau distillée qui contenoit les plantes. Cette substance décomposoit l'acide carbonique à mesure qu'il se formoit. Lorsque j'ai substitué des flacons bien bouchés aux récipients, il ne s'est pas formé de matière verte, et l'air a toujours commencé à diminuer en pureté dès l'instant que la

réipients des flacons très-exactement fermés par des bouchons de verre.

La moyenne de l'augmentation, en pesant, de douze pois exposés à l'ombre, a été de cinq grains pour chaque plante dans l'espace de six jours ; le volume d'air dans lequel ils avoient végété, avoit diminué d'un pouce cube et demi. Sa pureté étoit très-inférieure à celle de l'atmosphère, car le mélange de deux mesures, l'une de cet air, l'autre de gaz nitreux étoit réduit dans l'eudiomètre de Fontana à 1.40. Il contenoit 0.06 d'acide carbonique. L'air atmosphérique mêlé avec son volume de gaz nitreux, indiquoit 1.06 ; il ne contenoit pas une quantité sensible d'acide carbonique. Je n'ai tenu compte que des observations dans lesquelles toutes les plantes étoient saines et vigoureuses après l'expérience ; car il est arrivé souvent qu'elles ont été atteintes de moisissure. Cet accident n'avoit pas lieu à l'air libre ; mais comme on peut sup-

---

plante à souffert. Les résultats obtenus dans les réipients fermés par l'eau, n'ont pas été troublés sensiblement par cette matière verte, quand l'expérience n'a pas été prolongée au-delà de dix jours. Nous voyons, dans le transport de cette substance au travers de l'eau, une source d'erreur à éviter dans les expériences pneumatiques faites au moyen de l'eau.

poser que dans un séjour aussi long que celui de dix jours à l'obscurité, les plantes peuvent commencer à souffrir sans en donner des signes extérieurs, j'ai varié l'expérience précédente, en ne faisant jamais rester les mêmes plantes plus de douze heures dans l'obscurité. Je les ai sorties sous l'eau hors du récipient, pour y en introduire de nouvelles le soir. Cette expérience a été continuée pendant dix jours sur vingt pois; je n'en ai mis que deux à la fois dans cinquante pouces cubes d'air. Il contenoit, après l'expérience, 0.03 d'acide carbonique, et donnoit à l'eudiomètre de Fontana 1.29 avec son mélange de gaz nitreux. L'air atmosphérique indiquoit 1.05, et ne contenoit pas une quantité sensible d'acide carbonique. J'ai obtenu des résultats analogues en répétant cette dernière expérience avec des plantes de Menthe (*Mentha rotundifolia L.*).

§ II. *Végétation dans l'air atmosphérique mélé d'acide carbonique.*

J'ai fait différents mélanges d'air commun et d'acide carbonique dans des récipients semblables à ceux dont j'ai donné les dimensions. J'y ai introduit les plantes et j'ai fait entrer une couche d'huile dans ceux de ces vases qui contenoient plus que le quart de leur volu-

me d'acide carbonique, pour empêcher sa trop prompte absorption par l'eau.

Les plantes exposées au soleil se sont flétries dès qu'elles ont été en contact avec le gaz acide carbonique pur. Elles se sont également flétries dans les récipients qui contenoient les trois quarts et les deux tiers d'acide carbonique. Elles ont végété pendant sept jours dans le vase qui en contenoit la moitié de son volume: après ce terme elles se sont flétries. Les plantes dont l'atmosphère contenoit un quart d'acide carbonique, se sont soutenues tout le tems de l'expérience, mais elles ont peu prospéré. La moyenne de leur accroissement, pendant dix jours, n'a été que de cinq grains. Avec un huitième d'acide carbonique, la moyenne de leur accroissement a été de 11 grains. J'ai répété plusieurs fois ce mélange, et les plantes y ont constamment mieux prospéré que dans l'air atmosphérique pur. Il donnoit, après l'espace de dix jours, des preuves évidentes de la décomposition du gaz acide, car, mêlé avec une égale quantité de gaz nitreux, il étoit réduit dans l'eudiomètre de Fontana à 0.95. L'air atmosphérique donnant 1.06, et il ne contenoit pas une quantité sensible d'acide carbonique. Or, ce gaz n'avoit été qu'en partie absorbé par l'eau, puisque la

diminution du volume des deux airs , après l'expérience , n'étoit que de deux pouces cubes ; tandis que j'avois ajouté à l'air commun quatre pouces cubes d'acide carbonique.

A l'ombre , la plus petite dose d'acide carbonique , ajoutée à l'air commun , a été nuisible à la végétation. Les plantes sont mortes dès le sixième jour dans le mélange qui contenoit le quart de son volume d'acide carbonique. La moyenne de l'accroissement en poids des plantes qui avoient végété dans une atmosphère , dont l'acide carbonique occupoit la douzième partie , a été de trois grains dans l'espace de dix jours. Cette atmosphère lavée dans l'eau de chaux , et mêlée ensuite avec son volume de gaz nitreux , étoit réduite à 1.46. Elle contenoit 0.11 d'acide carbonique.

### § III. *Végétation dans l'air atmosphérique privé d'acide carbonique.*

Jusqu'à présent mes expériences n'ont présenté que ce qu'on pouvoit attendre des découvertes déjà faites : savoir la décomposition de l'acide carbonique, trouvée par M. Senebier, et son influence sur la végétation bien démontrée par les expériences de Percival et de Ruckert.

Mais l'on n'a point recherché encore si la

K 4

végétation peut se faire dans l'atmosphère privée d'acide carbonique; et si la végétation s'y fait, quels sont les changemens que cette atmosphère doit subir?

C'est à ces recherches que les expériences suivantes ont été destinées.

Les expériences que j'ai décrites § I., ont eu les mêmes résultats quand j'avois lavé l'air commun, dans lequel les plantes étoient destinées à végéter, avec de l'eau de chaux, et que je l'avois privé ainsi de la très-petite quantité d'acide carbonique qu'il peut contenir. Les résultats ont été encore les mêmes quand j'avois renfermé cet air, ainsi lavé, avec des bouchons de verre usés à l'émeri. Mais ils ont été très-différens quand j'ai introduit dans l'atmosphère des plantes une substance propre à absorber l'acide carbonique qui pouvoit se former. J'ai suspendu à la partie supérieure des récipients qui recouroient les pois, un quart d'once de chaux éteinte à l'eau et desséchée ensuite brusquement à la chaleur de l'eau bouillante. J'ai fait reposer l'ouverture de ces récipients sur des soucoupes pleines d'eau de chaux.

Dès le second jour, l'atmosphère des plantes exposée au soleil dans cet appareil, a diminué de volume. Le troisième jour les feuilles in-



férieures ont commencé à jaunir; le cinquième jour toutes les feuilles sont tombées, et les plantes n'ont plus donné aucun signe de végétation. Leur atmosphère avoit diminué de trois pouces cubes, et, mêlée avec un volume égal au sien de gaz nitreux, elle donnoit 1.28 à l'eudiomètre de Fontana; elle ne contenoit pas une quantité sensible d'acide carbonique. J'ai répété cette expérience plusieurs fois, non seulement avec des pois; mais encore sur des plantes de menthe, avec le même résultat. Il est arrivé même quelquefois que les plantes sont mortes dès le second jour de leur exposition au soleil, tandis que celles qui étoient sans chaux dans l'air commun, étoient fraîches et vigoureuses. Nous voyons que dans l'expérience avec la chaux, il y a eu absorption et par conséquent formation d'acide carbonique; car la substance qui a produit l'absorption n'avoit d'action que sur ce gaz. Nous voyons de plus, que la présence ou plutôt l'élaboration de l'acide carbonique, est nécessaire à la végétation au soleil, puisque les plantes ont cessé de vivre dès que ce gaz a été supprimé. Voilà donc un fait bien digne d'être remarqué; savoir, *que les plantes produisent à la lumière, avec l'oxigène de l'atmosphère, de l'acide carbonique pur,*

*et que c'est parce qu'elles le décomposent après l'avoir formé, qu'elles ne corrompent pas, comme les animaux, l'air atmosphérique dans lequel elles végètent.*

A l'ombre j'ai obtenu un résultat différent; non seulement les plantes ne sont point mortes dans le récipient qui contenoit la chaux et l'eau de chaux; mais elles y ont mieux prospéré que dans un récipient semblable où ces substances n'étoient point. La moyenne, de l'accroissement en pesanteur de neuf pois, croissant avec la chaux, dans l'espace de dix jours, a été de 7 grains pour chaque pois. Le volume d'air a subi une diminution de  $4\frac{1}{2}$  pouces cubes. Il étoit devenu très-impur, et mêlé avec son volume de gaz nitreux, il donnoit à l'eudiomètre 1.42; il contenoit encore 0.03 d'acide carbonique.

On voit donc par cette expérience, que l'on ne peut juger de l'effet de la privation absolue de l'acide carbonique sur la végétation à l'ombre, parce que la production de cet acide est trop considérable dans ce cas, pour que la chaux puisse l'absorber en entier à mesure qu'il est formé; mais que l'effet d'une privation partielle a été de favoriser la végétation.

Nous trouverons, en résumant les résultats de ces différentes expériences :

1°. Que les plantes, comme les animaux, forment continuellement de l'acide carbonique en végétant dans l'air atmosphérique, soit au soleil, soit à l'ombre:

2°. Qu'elles forment, comme les animaux, cet acide carbonique avec l'oxigène de l'atmosphère, et que quand on ne s'apperçoit pas de la production de l'acide, c'est lorsqu'il est décomposé à mesure qu'il est formé:

3°. Que la présence, ou plutôt l'élaboration de l'acide carbonique, est nécessaire à la végétation au soleil:

4°. Que la lumière favorise la végétation, en tant qu'elle contribue à la décomposition de l'acide carbonique:

5°. Que la plus forte dose d'acide carbonique qui favorise la végétation au soleil, lui nuit à l'obscurité.

Je ne prétens point cependant présenter encore ces observations comme des loix générales; elles doivent sans doute trouver des exceptions, et je sens combien je suis éloigné d'avoir donné à mon travail, soit par le nombre des expériences, soit par la manière de les varier, le degré de perfection dont il est encore susceptible. Les résultats que j'ai exposés ne sont fondés que sur des expériences faites sur la végétation dans l'eau pure et non

dans la terre végétale. Mais malheureusement le procédé par l'eau est le seul qui soit exact dans des expériences aussi délicates; car la terre végétale produit par elle-même une trop grande quantité d'acide carbonique, pour que la chaux, qui n'agit qu'à distance, puisse l'enlever en entier à mesure qu'il se forme, et empêcher son absorption par les racines de la plante. Néanmoins, une privation partielle de l'acide carbonique, que la plante forme ou reçoit naturellement, doit nuire à la végétation, et c'est ce que l'expérience suivante va démontrer sur un chèvre-feuille (*Lonicera capri-folium*) qui étoit cru de lui même dans un pré.

J'ai introduit dans un ballon de verre, qui avoit deux cents pouces cubes de capacité, une once de la même chaux dont je me suis servi dans les expériences précédentes. Je l'ai légèrement humectée pour lever tout scrupule sur sa vertu desséchante, et je l'ai répandue sur la surface intérieure d'une des hémisphères du ballon, pour qu'elle présentât plus de surface. J'ai fait entrer dans le ballon une branche de chèvre-feuille exposée au soleil, en ayant soin qu'elle ne touchât ni la chaux, ni les parois du ballon, dont le col a été très-exactement lutté par du lut gras. J'ai adapté

un appareil semblable à une autre branche placée à côté de la précédente, mais sans chaux dans le ballon. Celle-ci a conservé sa fraîcheur pendant huit mois, et aussi longtemps que les branches, qui végétoient à l'air libre. Mais il n'en a pas été de même pour la branche qui végétoit sur la chaux; ses feuilles se sont conservées vertes pendant douze jours, après ce terme elles ont séché et sont toutes tombées. La branche cependant n'est point morte : un mois après j'ai vu reparoître de nouvelles feuilles; mais à cette époque la chaux n'avoit plus d'action sur l'air ambiant; sa surface étoit saturée d'acide carbonique. Je l'ai retirée, et j'ai trouvé qu'elle faisoit effervescence avec les acides.

Dans cette expérience la branche n'a point été privée de l'action de l'acide carbonique, qu'elle recevoit de la terre végétale par les racines, mais seulement de l'action extérieure de l'acide carbonique sur les feuilles; tandis que dans les expériences faites avec l'eau pure, l'action de ce gaz sur les racines et sur les feuilles a été supprimée, et la végétation a cessé.

Genève, ce 23 Octobre 1797.

## N O T I C E

*De quelques articles appartenans à l'Histoire Naturelle et à la Chimie, tirés de l'Essai sur les Ouvrages de Léonard de Vinci; lu à la première classe de l'Institut national, par le citoyen VENTURI, professeur de Physique, à Modène, etc; imprimé in-4°. Paris, an 5.*

PARMI les objets précieux de sciences et d'arts, que nos victoires nous ont procurés de l'Italie, se trouvent les manuscrits de Léonard de Vinci, artiste célèbre de la fin du XV<sup>eme</sup>. siècle. Le cit. Venturi ayant obtenu de l'Institut national la communication de ces manuscrits, en a publié différens articles traduits de l'Italien, comme devant servir de prodrome à la collection entière des ouvrages de Vinci, qu'il se propose de donner au public. Nous ne parlerons pas ici, ni de la vie de Vinci, ni du détail de ses ouvrages, ni de ce qu'il a écrit sur la cosmographie, sur la mécanique, sur l'optique, ni des notes, dont l'éditeur a enrichi son édition. Nous en tirerons seulement quelques passages de Léonard de Vinci, qui ont rapport à l'histoire naturelle et à la chimie,

et qui nous paroissent intéressans pour l'histoire de l'esprit humain.

*De l'état ancien de la terre.*

« La mer change l'équilibre de la terre. Les huitres, les coquillages qui vivent dans le limon de la mer, nous attestent le changement qu'a éprouvé la terre autour du centre des élémens. Les grandes rivières charient toujours du terrain, qu'elles détachent par le frottement de leurs lits. Cette corrosion nous découvre plusieurs bancs de coquillages entassés en différentes couches; ces coquillages ont vécu dans le même endroit, lorsque l'eau de la mer les recouvroit. Ces bancs, par la suite des tems, ont été recouverts par d'autres couches de limon de différente épaisseur; ainsi les coquilles ont été enveloppées sous le bournier amoncelé au-dessus, jusqu'à sortir de l'eau. Aujourd'hui ces fonds même sont à la hauteur des collines et des montagnes, et les rivières en rongant, découvrent au sommet, ces bancs de coquilles. Voilà donc une partie de la terre devenue plus légère, qui s'élève toujours, maintenant que les parties opposées s'approchent de plus en plus du centre du monde; et ce qui étoit jadis le fond de la mer, est devenu le sommet des montagnes ».

« Quand une rivière forme des amas de limon ou de sable, et qu'ensuite elle les abandonne, l'eau qui s'écoule de ces masses, nous montre la manière dont les montagnes et les vallées peuvent se former peu-à-peu dans un terrain sorti du fond de la mer, quoique ce terrain en sortant fût presque plein et uni. L'eau qui s'écoule de ce terrain élevé sur la surface de l'océan, commence à y former des courans dans les parties basses; elle y creuse des ruisseaux qui attirent d'autres écoulemens des environs. Les ruisseaux, nourris ensuite par les eaux de pluie, prennent chaque jour un accroissement successif de largeur et de profondeur, ils deviennent des torrens, des ravines; ils se réunissent en rivières, et en rongant toujours leurs rives, ils transforment les entre-deux en montagnes. Les pluies ont balayé sans cesse et dépouillé ces montagnes; il n'y est resté que le rocher entouré d'air, le terrain du sommet et des côtes est descendu à la base, il a haussé le fond des mers qui baignoient la base même, il les a forcées à se retirer loin de là».

*De la flamme et de l'air.*

« Le feu détruit sans cesse l'air qui le nourrit;



rit ; il se feroit du vide , si d'autre air n'ac-  
couroit pas le remplir ».

« Lorsque l'air n'est pas dans un état propre à recevoir la flamme , il n'y peut vivre ni flamme, ni aucun animal terrestre ou aérien ».

« Il se fait de la fumée au centre de la flamme d'une bougie , parce que l'air qui entre dans la composition de la flamme ne peut pas y pénétrer jusqu'au milieu. Il s'arrête à la surface de la flamme , il se transforme en elle, il laisse un espace vide, qui est rempli successivement par d'autre air ».

*Huile propre à peindre.*

« Choisissez des plus belles noix , ôtez-les de leur coque , trempez-les dans un vase de verre avec de l'eau claire , jusqu'à ce que vous en ayez séparé l'écorce ; ensuite remettez le noyau dans l'eau claire , et changez-la sitôt qu'elle devient trouble , six , huit fois. Après quelque tems les noix , en les remuant , se délayent d'elles-mêmes dans l'eau , elles y forment une dissolution comme du lait. Exposez-la dans des assiettes au grand air , l'huile viendra surnager à la surface. Pour retirer cette huile bien propre , ayez des mèches de coton dont un bout trempe dans l'huile , pendant que l'autre sort du vase et va descendre

dans le col d'une phiole de verre, l'huile se filtrera très-claire dans la phiole ».

*De la méthode.*

« L'interprète des artifices de la nature; c'est l'expérience. Elle ne trompe jamais; c'est notre jugement, qui quelquefois se trompe lui-même, parcequ'il s'attend à des effets auxquels l'expérience se refuse. = Il faut consulter l'expérience, en varier les circonstances; jusqu'à ce que nous en ayons tiré des règles générales, car c'est elle qui fournit les vraies règles. = C'est la méthode qu'on doit observer dans la recherche des phénomènes de la nature. Il est bien vrai que la nature commence par le raisonnement, et finit par l'expérience; mais n'importe, il nous faut prendre la route opposée; nous devons commencer par l'expérience, et tâcher, par son moyen d'en découvrir la raison ».

« Dans l'étude des sciences qui tiennent aux mathématiques, ceux qui ne consultent pas la nature, mais les auteurs ne sont pas des enfans de la nature, je dirois qu'ils n'en sont que les petits-fils; elle seule en effet est le maître des vrais génies ».

Après avoir rapporté une composition de feu grégeois donnée par Vinci, l'éditeur ob-

serve que ce feu tant vanté dans le moyen âge, n'est plus un secret depuis que la chimie nous a démontré que le grand principe de la combustion se trouve et dans l'air et dans le nitre, et dans les muriates suroxigénés, et dans l'eau même. Les bulles luisantes sur l'eau, décrites par Frezier (1), ne sont que des feux grégeois.

En lisant ces articles, et les autres contenus dans l'essai du cit. Venturi, il faut convenir avec lui, que Vinci étoit un homme extraordinaire dans son tems, et qu'on doit le placer à la tête de ceux qui se sont occupés des sciences physiques et mathématiques parmi les modernes. C'est dommage qu'il n'ait pas publié de son tems ses vues; les hommes d'esprit se tournèrent alors du côté des beaux-arts, le commun des savans continua à se traîner dans les disputes scholastiques et religieuses, et l'époque de la vraie interprétation de la nature fut retardée d'un siècle.

---

(1) Des feux d'artifice, pages 332 et 355 édition de 1747.

## S U I T E D E L ' E X T R A I T

*Du Journal Physique Anglais de  
M. Nicholson.*

*Sur le savon de laine* (1). M. Nicholson donne ici le résultat de quelques expériences qu'il a faites en suivant les procédés indiqués par le citoyen Chaptal (2). Il avoit d'abord employé une lessive trop concentrée, il fut obligé d'arrêter l'opération avant que l'alcali fût saturé. En se servant d'une lessive moins forte, il obtint une matière qui prit dans le moule la consistance de la thériaque, qui mousoit à peine avec de l'eau, mais qui s'y dissolvoit facilement; il en fit l'essai sur une pièce de flanelle, qu'il reconnut aussi bien dégraissée que si elle avoit passé au savon. Elle avoit pris une très-forte odeur, mais qui se dissipa entièrement en six ou sept heures.

Il voulût connoître en quel état la laine seroit précipitée par les acides; il décomposa par l'acide sulfurique, délayé, le premier

---

(1) Cahier du mois de Mai, 1797.

(2) Voyez tom. XXI de ces Annales, pag. 27.

savon imparfait qu'il avoit préparé, et qui contenoit près de moitié de son poids de laine. La séparation se fit sur-le-champ; la liqueur moussa très-bien, lorsqu'elle fut agitée; le lendemain, la partie qui avoit pris consistance, se trouva au fond; la liqueur claire, qui étoit très-acide, mousoit encore par l'agitation; la partie consistante paroissoit composée de fibres coupées. L'édulcoration ne laissa qu'un résidu, qui n'étoit vraisemblablement que de la laine qui n'avoit pas été complètement désorganisée dans l'opération, ce qui fait penser à M. Nicholson que l'acide, après avoir saturé l'alcali libre, avoit formé sur-composition avec le savon lui-même; mais il se propose d'examiner, avec plus d'attention, ce savon parfaitement préparé.

*Sur le mal de mer.* Nous avons fait connoître, d'après l'observation de M. Prélong, l'efficacité de l'éther sulfurique contre le mal de mer (1): M. Nicholson rapporte à cette occasion que le commandant d'un navire faisant habituellement route d'*Harwich* à *Helvoetsluys*, lui avoit assuré que les passagers atteints de cette maladie, avoient toujours

---

(1) Tome XVIII, page 280.

été soulagés en prenant un peu de vin rouge chauffé, avec des épices. Il remarque que c'est une affection spasmodique de l'estomac, occasionnée par les mouvemens alternatifs qui y déplacent les matières; aussi cette affection est elle moins sensible quand on est couché, quand on s'approche du centre des oscillations. Cette sensibilité diminue par degrés, et les organes s'accoutument enfin à la vibration régulière d'une espèce de navire, ce qui n'empêche pas qu'ils ne puissent l'éprouver dans un autre bâtiment. La force d'esprit et les distractions en affoiblissent l'impression; les stimulans spiritueux, et même la nourriture, prise malgré la répugnance, produisent de bons effets.

*Manière de déterminer la chaleur d'un fourneau.* M.<sup>r</sup> Nicholson est dans l'usage de proposer à ses correspondans des questions mathématiques et physiques, pour en insérer la solution dans un autre numéro de son journal: la suivante ne peut manquer d'intéresser ceux qui s'occupent de recherches sur le calorique: « Connoissant le tems qu'il a fallu pour porter le mercure à l'ébullition par la chaleur d'un fourneau, et la progression du refroidissement par minute, après qu'il a été

retiré, déterminer la chaleur du fourneau, ou la chaleur à laquelle le mercure a été exposé».

*Sur la polarité magnétique de la serpentine du palatinat* (1). Nous avons donné la traduction de la lettre de M. Humboldt, contenant la description de cette pierre (2); elle paroît ici avec des additions et des observations faites sur un morceau envoyé à M. Banks; c'est ce qu'il nous reste à faire connaître.

Les axes magnétiques, dit M. Humboldt, sont principalement dans la direction parallèle à celle des feuillettes; quelques-uns cependant en ont une perpendiculaire. Les plus petits fragmens, comme d'un centième de ligne cube, ont une très-grande force polaire en proportion de leur masse; ils tournent subitement lorsqu'on leur présente successivement les poles de l'aimant le plus foible.

Les expériences chimiques prouvent que

---

(1) Cahier de Juin 1797.

(2) Tom. XXII, pag. 47. Il s'est glissé une faute pag. 49, dont il importe d'être averti. Il y est dit que ce minéral contient quelques lames de tole; il faut lire de talc.

cette serpentine ne contient point de fer attirable par l'aimant; mais seulement du fer oxidé, comme le jade et la pierre ollaire, puisque sa dissolution dans l'acide nitro-muriatique, est jaune et non verte, comme celle du fer micacé, et de toutes les mines où il se trouve à l'état métallique. C'est un phénomène bien extraordinaire que la polarité du fer sur-oxidé (*super-oxidated*).

Je remarque, sur cette dernière expression, qu'elle est absolument inexacte. Il est évident que le fer n'est pas même complètement oxidé dans cette serpentine, pas plus que dans les ollaires, le porphyre vert, le marbre vert campan, etc. etc., où il donne cependant des signes non équivoques de magnétisme. J'ai fait voir, au cours de minéralogie de l'école polytechnique, des plaques de stéatite verte de Saxe, qui agissoient sur l'aiguille aimantée à quatre centimètres de distance (environ 18 lignes), qui l'attiroient et la fixoient à deux centimètres. On ne peut douter qu'il n'y ait des degrés d'oxidation intermédiaires entre l'oxide noir et l'oxide rouge de ce métal; et si cette circonstance décide son magnétisme, elle n'a pas le même rapport avec la polarité. Parmi un grand nombre de prismes basaltiques du volcan éteint de Drevin, j'en ai trouvé un,



absolument de même nature, qui avoit la polarité magnétique. Il y a au cabinet de la ci-devant académie de Dijon, deux morceaux de mine de fer micacée à larges feuilles, tous les deux venant du bourg d'Oisan, (département de l'Isère), arrivés dans la même caisse, sans aucune différence sensible, dont l'un n'a aucune action sur l'aiguille aimantée, dont l'autre attire ou repousse, suivant le pôle qui lui est présenté.

Le morceau de cette serpentine, envoyé à M. Banks, s'est trouvé d'une pesanteur spécifique de 2.91; c'est-à-dire, bien plus considérable que celle annoncée par M. Humboldt; sa tenacité étoit très-grande; sa dureté entre six et sept de l'échelle de M. Kirwan; elle émousoit la lime; elle faisoit feu sous le marteau, difficilement avec le briquet; touchée avec l'acide nitrique, l'effervescence devenoit très-sensible à la loupe; exposée au feu du chalumeau, elle prenoit une couleur inégale, d'un brun-clair, perdoit de sa tenacité; mais sans éprouver d'autre changement. L'acide du borax et le phosphate de soude ammoniacal, l'ont dissoute avec un peu d'effervescence; elle a donné, avec le premier, un verre d'un vert-clair; avec le second, un verre blanc. Un petit aimant de cinq barres, en fer-à-cheval,

enleva, quoique foiblement, la poussière et quelques petits fragmens; au reste, aucune partie de cette pierre ne parut décidément agir sur la plus fine limaille, ni la déplacer sur le papier.

Une aiguille magnétique, très-délicate, montée sur agate, ayant été placée dans le méridien magnétique, on lui présenta le plus gros morceau; il détourna sensiblement l'éguille à la distance de dix-huit pouces de son milieu; mais la plus grande déviation n'excéda pas dix minutes de degrés; à douze pouces, elle fut d'un degré; et à six pouces, d'environ quatorze degrés. En appliquant la pierre sur la boussole, on conduisoit l'aiguille à volonté.

Il est résulté de la comparaison de cette pierre avec différens morceaux de vrais aimans, que sa force directive ou son action sur l'aiguille, est beaucoup plus foible. Il reste à savoir si une vraie pierre d'aimant, qui ne seroit, à cet égard, pas plus puissante, auroit de même aussi peu d'action sur la limaille de fer.

*Description du Gravimètre ou Instrument pour mesurer la pesanteur spécifique des solides et des fluides.* C'est la traduction du mémoire que j'ai lu à l'Institut national,

le premier germinal, an 4 et qui est imprimé dans le XXI<sup>e</sup> volume de nos Annales (1).

*Description des machines pneumatiques ou pompes à air, perfectionnées, de Prince et Cuthbertson, avec des observations.* M. Nicholson fait connoître ici dans le plus grand détail, tout ce qui a été imaginé depuis Otto-Guerick et Robert Boyle, pour obtenir le vide le plus parfait, et surtout les nouvelles constructions proposées par M. Prince dans le volume publié par l'Académie américaine, et par M. Cuthbertson d'Amsterdam, actuellement établi à Londres, dans un mémoire où il a réuni à la description de sa machine plusieurs expériences importantes qu'elle l'a mis à portée d'exécuter. Lorsque l'abondance des matières le permettra, nous reviendrons sur cet article qui ne peut manquer d'intéresser nos lecteurs; cet instrument, comme le dit M. Nicholson, étant aujourd'hui d'une absolue nécessité pour les expériences les plus exactes de la chimie pneumatique.

---

(1) Je renouvelle l'avis que j'ai déjà donné à ceux qui m'écrivent pour me demander comment ils peuvent se procurer cet instrument, qu'ils doivent s'adresser au cit. Bétally, constructeur de Baromètres, etc. rue de l'Arbre-Sec, N<sup>o</sup>. 232.

*Moyen de prévenir la chaleur produite par le frottement sur les meules à aiguiser.* M. Nicolson avoit appris que l'on se servoit en Allemagne, pour la fine coutellerie, de cylindres de terre cuite, que l'on couvroit de grès réduit en poudre et fixé par le moyen du suif, au lieu de meules à aiguiser; et que cette espèce de poterie avoit l'avantage de ne jamais s'échauffer avec quelque rapidité qu'elle fût mise en mouvement. Le fait lui paroissant à peine croyable, il voulut s'en assurer par l'expérience. Ne pouvant se procurer les matières employées en Allemagne, il se servit d'un grès de Newcastle à grains fins, et d'un bloc d'acajou; il en fit faire deux meules semblables de dix pouces de diamètre, montées sur le même axe. La meule de bois avoit été dressée à l'émeri avec de l'huile, et rayée obliquement pour retenir l'émeri. La meule de grès étoit placée à l'ordinaire dans une auge destinée à tenir de l'eau. Elles furent mises en mouvement avec une vitesse de cinq révolutions par seconde, et on leur présenta une lime. Malgré l'attention de l'ouvrier à l'appliquer rapidement sur des zones différentes, elle s'échauffa bientôt au point qu'il ne pouvoit plus la tenir; elle passa au bleu et ensuite au rouge sur la pierre; l'huile du cylindre de bois se décomposa et répandit une odeur empyreumatique.

Les deux meules furent alors couvertes de suif, en y appliquant le bout d'une chandelle, pendant qu'on les tournoit. On leur présenta les mêmes outils ; la chaleur ne fut pas sensible dans le commencement, et quand elle commençoit à se manifester par la fusion du suif sur la zone pressée par l'outil, il suffisoit de le reporter sur une autre pour faire cesser l'élévation de température.

M. Nicholson en trouve l'explication dans la théorie moderne sur la matière de la chaleur. La plus grande partie, dit-il, de la chaleur produite par le frottement est employée à rendre le suif fluide, et la capacité de chaleur augmentant dans le suif lorsqu'il est fondu, elle devient *latente*.

Il s'est servi avantageusement de ces meules pour plusieurs ouvrages. Celle de pierre pouvoit encore être employée au bout de trois ans ; mais le suif avoit éprouvé quelque altération, soit de la pierre même, soit par l'action de l'air ; il paroissoit moins fusible, et défendoit le grain beaucoup plus que dans les commencemens. Il soupçonne, que si l'on fait réellement usage de meule de terre cuite en Allemagne, c'est qu'elle est moins sujette à cette altération, ou qu'il est plus facile de la rétablir dans son premier état.

*Sur la manière de réduire en feuilles très-minces, l'or, l'argent et les autres métaux.*  
 L'opinion générale, même des chimistes, est que les feuilles d'or battu sont du métal le plus pur; il seroit trop ductile (dit M. Nicholson) pour être travaillé entre les peaux qu'emploient les batteurs d'or. Les peaux les plus fraîches servent pour l'or le plus fin et donnent les feuilles les plus minces; les vieilles qui sont plus rudes et moins unies, exigent un or moins pur. Le plus fin tient un 160<sup>e</sup>. d'alliage, le moins pur un 40<sup>e</sup>. L'alliage ordinaire est de six grains par once ou d'un 80<sup>e</sup>., ce qu'on nomme *or pâle*, tient trois deniers d'argent par once, ou trois 20<sup>es</sup>. L'alliage de l'or se fait avec l'argent ou le cuivre, ou tous les deux, et on obtient ainsi différentes nuances. On donne à un ouvrier 2 onces et deux deniers d'or (1008 grains anglais), et s'il est habile, il rend 2000 feuilles, ou 80 livrets et une once six deniers (624 grains) de larges rognures. Ainsi un livret pèse 4. 8 grains, et comme les feuilles ont 3. 3 pouces de côté, l'épaisseur de la feuille est de la 282000<sup>e</sup>. partie d'un pouce.

L'argent qu'on bat en feuilles est regardé comme pur; il s'étend mieux de cette manière que l'or. M. Nicholson a examiné quelques feuilles d'argent, dont l'épaisseur étoit à celle

des feuilles d'or , dans le rapport de 7 à 4 ; de sorte qu'il y avoit presque égalité de poids pour une même surface.

Le métal jaune, appelé *or d'Allemagne*, n'est que du laiton qui se fait en cémentant des lames de cuivre avec la calamine, sans pousser à la fusion. L'épaisseur des feuilles est à celle des feuilles d'or comme 19 à 4, et à égale surface, elles pèsent plus du double.

Il paroît que ce qu'on nomme *argent d'Allemagne* n'est que de l'étain, en ce qu'il se comporte de la même manière avec les réactifs, et que l'on ne connoît aucun autre métal blanc, à bon marché, et suffisamment ductile. Il y en a des feuilles dix fois plus épaisses que les feuilles d'or, et environ deux fois et demie plus pesantes.

Les feuilles d'étain les plus minces servant à l'étamage des glaces, ont encore une épaisseur d'environ la millième partie d'un pouce, ou près de 300 fois plus grande que celle des feuilles d'or ; elles tiennent ordinairement du plomb.

## OBSERVATIONS CHIMIQUES,

*Communiquées par M. le prof. Scherer, au  
cit. Van Mons;*

Traduites de l'Allemand.

I. *Sur les alcalis.* Les expériences de Van Mons, sur la décomposition des alcalis fixes, se trouvent singulièrement confirmées par des observations antérieures. Weigel décrit, dans ses *Observationes chemicæ et mineralogicæ*, tom. 2<sup>e</sup>, 1772, une expérience dans laquelle l'oxide de mercure a été réduit par la potasse avec effervescence. Mais on peut encore former quelques doutes à l'égard des conséquences que comportent ces expériences. Elles ont besoin d'être répétées avec une attention particulière sur le poids des produits. Van Mons s'est servi, dans ses expériences, d'alcali caustique cristallisé; comme cet alcali contient beaucoup d'eau de cristallisation, celle-ci peut bien ne pas être restée inactive; on doit avoir déterminé si la quantité d'eau produite ou recueillie, a bien surpassé celle des cristaux



taux alcalins. Van Mons décrit ensuite l'expérience suivante : « Un mélange de muriate oxigéné de mercure et de potasse caustique, a fourni, après quelque tems, du nitrate de potasse et du mercure coulant ». On ne dit pas ce qu'est devenu ici l'acide muriatique ; si cet acide s'est décomposé ou non, et qu'elle influence il a eue sur ce résultat. J'ai toujours trouvé particulière, dans la production de l'alcali par la combustion, l'observation suivante, quelque minutieuse qu'elle puisse paroître : ConsumeZ du charbon de bois avec promptitude, par un fort courant d'air, vous n'obtiendrez que peu de cendre, tandis que ce même charbon en fournira beaucoup lorsqu'on le laisse brûler en fumant. Je pense qu'il seroit très-important de faire des expériences pour se convaincre si la même portion de charbon, brûlée dans du gaz oxigène pur et dans l'air atmosphérique, ces deux airs à volume égal, donneroit la même quantité de potasse. Je suis porté à croire que, sans la présence du gaz azote, c'est-à-dire, dans du gaz oxigène parfaitement pur, il ne se formeroit point d'alcali. Ces expériences serviroient particulièrement à décider si la cendre préexiste dans la plante, ou si elle est formée par la combustion.

*Tome XXIV.*

M .

La découverte qu'a dernièrement faite M. Klaproth, de l'existence de l'alcali végétal dans la *leucite* et la *lépidolite*, a fait naître une impropriété dans la dénomination de cet alcali, laquelle cependant n'est pas extrêmement conséquente, vu que l'alcali minéral se trouve également dans les plantes. Il seroit vraiment à désirer que dans les dénominations des substances, on n'eût aucun égard aux règnes dans lesquels elles se trouvent. Je suis très-porté à adopter, avec M. Klaproth, les dénominations de *kali*, pour l'alcali végétal; et *natron*, pour l'alcali minéral.

II. *Sur l'urine*. Un de mes amis, le docteur Gaertner, à *Calw*, (*en Souabe*), qui s'est beaucoup occupé des recherches sur l'urine, me communique une observation très-remarquable. Il a trouvé, après un examen rigoureux, que l'acide de l'urine, qu'il a pris d'abord pour de l'acide phosphorique, n'avoit que quelques propriétés qui le rapprochent de cet acide, et qu'il en avoit d'autres qui l'éloignent de tous les autres acides connus. Cet acide est volatil, et se laisse sublimer à une forte chaleur sous forme de fleurs : l'acide nitrique ne le convertit point en acide phosphorique; les acides nitrique, muriatique et

sulfurique, le précipitent de ses combinaisons alcalines et terreuses, en partie sous forme de gaz, et en partie sous celle d'acide fixe : celui-ci forme, par évaporation, un sel écailleux, qui ne s'altère point à l'air, et qui répand l'odeur de l'acide gazeux. — Cet acide tiendrait-il un milieu entre l'acide benzoïque et l'acide lithique?

III. *Sur l'oxidation.* J'ai trouvé que le gaz nitrique est totalement condensé par l'acide muriatique oxigéné. — Je soupçonne que le gaz nitreux est une dissolution de l'acide nitreux dans le gaz azote. Ce qui me confirme sur-tout dans cette opinion, est l'expérience de M. Van Marum, dans laquelle ce gaz fut diminué de plus de deux tiers au moyen de l'étincelle électrique, et où l'alcali, qui étoit dissous dans l'eau de la cuve, se trouvoit converti en nitrate de potasse; le gaz restant étoit du gaz azote pur. J'ai rapporté un fait analogue dans mes *Nachtraegen*, § 488.

IV. *Sur l'encre sympathique verte.* Jusqu'ici on n'a pu se rendre une raison bien claire de la couleur des encres verte et bleue de Cobalt. Je dois à mon ami, M. le docteur

M 2

Cammann, à Salzgitter, qui s'occupe depuis quelque tems de la rédaction d'une monographie de ce métal, l'observation suivante : Le cobalt pur donne, avec les acides, une encre sympathique bleue, et une encre verte, lorsque le cobalt contient du fer. Il a rendu à volonté l'encre bleue, verte, en y ajoutant du fer; et de nouveau verte, en lui enlevant ce métal.

V. *Sur le fer.* M. le conseiller des mines, Volkmar, me communique l'observation qu'il a faite, que l'affinage du fer ne peut se faire complètement que par le manganèse. Je m'explique ce phénomène, par la supposition que le manganèse enlève au fer l'excédent de carbone à son état de fer de forge. Il est apparent que les métaux ont une affinité différente avec le carbone.

VI. *Sur la pierre de Miel (Honigstein).* Cette substance énigmatique, qu'on a tantôt rangée parmi les corps inflammables, et tantôt au nombre des gypses, qui se rencontre en Thuringue, et a été nouvellement examinée avec beaucoup de soin par M. le conseiller Abich, à Schoeningen, qui a eu la bonté de me communiquer les résultats de

son analyse. Cent grains de cette substance lui ont fourni 44.5 gr. d'acide carbonique, que l'eau de chaux absorba totalement; 28 gr. d'eau de cristallisation, qui avoit l'odeur d'amandes amères; et 2.5 gr. d'huile bitumineuse. Le résidu contenoit 17.75 gr. d'alumine, 2 de fer, et 4.5 de carbone. Il n'y avoit donc que  $\frac{3}{4}$  de gr. de perte. On a cru jusqu'ici que cette substance étoit de la sélénite imprégnée de bitume; à cause qu'à un feu de flamme elle laissoit pour résidu une terre blanchâtre après que son huile étoit dissipée. D'après cette analyse, elle appartient à la classe des pierres alumineuses.

VII. *Sur la physiologie des plantes.* L'in-fatigable physiologiste Von Humboldt, a eu occasion de répéter ses expériences sur la germination des plantes, qui avoient été répétées sans succès en Angleterre. Il a trouvé ses résultats constatés : le *Lepidium sativum* a germé dans l'acide muriatique oxigéné, en sept heures, tandis qu'il a fallu trente-cinq heures pour le faire germer dans l'eau. Il vient de publier un ouvrage très-intéressant, qu'il avoit annoncé depuis un an, et qui porte pour titre : *Expériences sur l'irritabilité excitée des muscles et des nerfs, et conjectures sur*

*le procédé chimique de la vie animale et végétale.* Berlin. Le second volume de cet ouvrage suivra immédiatement le premier (1).

---

(1) M. Scherer vient d'être nommé conseiller des mines du duc de Weimar, et il voyage en ce moment en Angleterre, aux frais de ce Prince, à l'effet de recueillir des notions sur l'état des sciences et des arts dans ce pays. Il doit me communiquer les résultats les plus intéressans de ses recherches, pour en enrichir les *Annales de Chimie*.

Mon honorable ami travaille en ce moment à une histoire générale de la chimie, et en même tems à une encyclopédie de cette science par ordre alphabétique, dont le premier volume paroîtra en automne. M. Scherer adopte la nouvelle doctrine dans toute sa pureté. V. M.

## A N A C C O U N T

Of two cases of the Diabetes mellitus, etc.

*Mémoire sur deux cas de Diabète sucré, avec les observations qui se sont présentées pendant la durée de la cure, et des vues générales sur la nature de cette maladie et le traitement qui lui convient; contenant des observations sur quelques maladies qui proviennent des affections de l'estomac, et les lettres adressées à l'auteur sur ce sujet, depuis la publication de ses notes sur le premier cas; par John Rollo, docteur en médecine, chirurgien général de l'artillerie royale :*

*Suivi des résultats des essais faits avec différens acides, et autres substances, sur le traitement de la maladie vénérienne; et quelques observations sur la nature du sucre, etc.; par W. Cruicksank, chimiste et chirurgien de l'artillerie. Londres, 1797, 2 vol. in-8°.*

(Extrait tiré du Journal Phys. de M. Nicholson, avec des remarques et additions; par le cit. GUYTON).

« **M.** Rollo considère le diabète sucré (*diabetes mellitus*), comme une maladie de l'organe

M 4

de la digestion et non des reins ; il pense que le sucre qui passe dans les urines , est formé dans l'estomac et dépend de quelque vice de cet organe qui en augmente l'action. Il a été conduit à cette opinion , en réfléchissant sur l'état de l'estomac , et les habitudes qui précèdent cette maladie , l'appétit dévorant qui l'accompagne toujours , enfin sur l'état du sang , dont la sérosité , sans être tout - à - fait insipide , n'a cependant pas le goût salé ordinaire.

« Suivant M. Rollo , dans ces circonstances , à cause du vice de l'organe , la matière végétale introduite dans l'estomac n'y éprouve pas les altérations nécessaires pour produire le chyle , d'où il arrive que beaucoup de matière sucrée est portée dans la circulation , y excite une irritation générale , produit des maux de tête , occasionne la vivacité du pouls , agit d'une manière encore plus sensible sur les reins et détermine une sécrétion continuelle et abondante d'urine douce .

« D'après cette opinion , il s'est fait un plan de traitement qui lui a complètement réussi.

Les indications qu'il en a tirées sont : 1°. de prévenir la formation de la matière sucrée dans l'estomac , 2°. de rétablir cet organe en réprimant l'excès de son action. On remplit ces in-



dications en tenant le malade au régime absolu de nourriture animale, et par l'usage de remèdes capables de modérer l'action de l'estomac, et de s'opposer en même tems à la formation de la matière sucrée. Il a employé pour cela l'émétique, le sulfure de potasse, l'eau de chaux, le sulfure ammoniacal(1) et les narcotiques végétaux. Mais l'article essentiel, est l'abstinence totale de toute matière végétale qui pourroit fournir le principe sucré.

« En suivant régulièrement ce plan, un malade qui étoit dans cet état depuis sept mois, a été guéri complètement au bout de quatre semaines. Ses urines qui, au commencement du traitement, étoient douces et de 24 pintes par jour, furent réduites sur la fin à une pinte et demie et n'avoient plus rien de sucré. Un autre malade, quoique guéri du

---

(1) M. Cruicksank le prépare en faisant passer le gaz hydrogène sulfure (*gas hépatique*), à travers l'eau ammoniacale (*aqua ammoniacæ pura*, de la pharmacopée de Londres), jusqu'à ce qu'il n'y ait plus absorption ou que l'alcali soit saturé. Il tire le gaz du sulfure de fer artificiel, réduit en poudre, sur lequel il verse de l'acide muriatique. La dose, pour un adulte, est de trois à quatre gouttes, à prendre trois ou quatre fois par jour. On l'augmente par degré; mais M. Rollo avertit que ce remède, très-actif, doit être administré avec précaution.

diabète, ne recouvra pas entièrement sa santé, à cause de son âge et d'autres circonstances ; mais le traitement ne produisit pas moins tout l'effet que M. Rollo en attendoit, et qui confirma, de la manière la plus décisive, les avantages de cette méthode.

« Dans le nombre des observations communiquées à l'auteur, depuis la publication de ses notes sur le premier traitement, on remarque sur-tout celle du docteur Cleghorn de Glasgow, et celle de MM. Currie et Gerard, médecins à Liverpool, et qui en constatent l'efficacité.

« Ce traité du diabète est suivi de quelques expériences sur le sucre et sur les effets de différens acides dans les maladies vénériennes. On trouve, sur ce dernier article, 17 observations de M. Cruicksank, 2 du docteur Yrwin, 5 du docteur Jameson et 8 du doct. Wittman ; en tout 32 cas décrits en détail, dont 19 ont été guéris par l'acide nitrique, 4 par l'acide muriatique oxigéné, 3 par le jus de citron, ou acide citrique, et 6 par le muriate oxigéné de potasse. Les maladies étoient caractérisées par les symptômes les plus graves ; l'effet produit par les remèdes a été presque le même, et sembloit indiquer une augmentation d'action dans tout le système : on

remarquoit plus d'appétit, une soif extraordinaire, la langue blanche, les urines plus abondantes, et le sang que l'on tiroit étoit généralement visqueux; cependant on n'aperçut rien qui annonçât la salivation.

« Ces cures se terminoient communément en moins de tems qu'il n'en eût fallu en employant le mercure, et sans exiger aucun régime particulier. L'effet en est attribué à l'oxigène qui se dégage de ces substances, et produit une nouvelle affection dans le système. On préfère l'acide nitrique et le muriate oxigéné de potasse. Le premier se donne à la dose de deux ou trois gros par jour, délayé dans environ une quarte d'eau; le second à la dose de six à seize grains, quatre fois par jour. On n'a employé à l'extérieur que du lait, de l'eau et de la dissolution acéteuse de plomb très-délayée, pour nétoyer les parties ulcérées. Lors de l'impression de ces observations, il n'y avoit encore eu aucune rechûte, quoique plusieurs de ces cures eussent déjà plus de trois mois de date ».

Je reviendrai sur ce qui regarde l'efficacité des acides dans les maladies vénériennes, en donnant la notice d'un ouvrage que vient de m'envoyer M. le docteur Beddoes, et qui traite

particulièrement de ce sujet ; mais celui que M. le docteur Rollo a eu la bonté de me faire parvenir par la même occasion, me paroît former une époque assez importante dans l'histoire de la chimie, pour m'engager à donner ici quelques développemens à l'extrait de M. Nicholson.

I. *Il n'y a pas de doute*, dit M. Rollo, *que l'application de la nouvelle chimie à la médecine, ne procure dans la suite les plus grands avantages, non seulement pour découvrir la nature des maladies, mais aussi pour en diriger le traitement. . . Par le moyen d'un régime général, le système peut être sur-oxigéné, il peut être désoxigéné, il peut être maintenu dans l'état d'oxigénation nécessaire.* Les deux volumes sont remplis d'observations qui vérifient ces assertions, et qui sont appuyées de celles de MM. *Hope, Cleghorn, Duncan, Currie, Gerard*, etc. etc. M. *Trotter*, médecin de la marine à Portsmouth, écrivoit le 27 Janvier 1797 à M. Rollo : « Je pense comme vous sur la *médecine pneumatique* ; et l'heureuse application que vous avez faite de cette doctrine, donnera une grande force aux vérités qu'elle embrasse ».

II. On trouve dans l'histoire du traitement

du capitaine *Meredith*, qu'il rendoit par jour environ 12 quartes d'urine. M. Cruicksank en fit évaporer 36 onces (Troy), et il obtint 3 onces 1 dragme d'extrait sucré, ayant l'apparence de mélasse épaisse, et presque la consistance de la cire; de sorte que si l'on eût évaporé la totalité des urines d'un jour (de 28 livres poids de Troy, 21. 17 livres poids de marc), elle eût fourni l'étonnante quantité de 29 onces poids de Troy, environ 1 livre 12 onces poids de marc. Cet extrait est devenu humide à l'air, et approchoit alors de la thériaque pour l'odeur et la consistance; traité avec l'acide nitrique, il a donné de l'acide oxalique. Lorsque l'acide nitrique a été employé en moindre proportion, l'extrait a pris entièrement l'apparence, le goût et l'odeur du miel (1).

---

(1) Dans un autre traitement, M. Cruicksank, après avoir pareillement obtenu une grande quantité d'acide oxalique en cristaux, distilla, à la cornue, une portion d'extrait de la même urine; il passa une liqueur acide, de l'huile empyreumatique, et sur la fin, un peu d'ammoniaque en cristaux; la potasse, versée dans la liqueur acide, en dégagaa une odeur ammoniacale. Ces analyses ont été répétées plusieurs fois pour observer les progrès de la cure.

III. La même histoire offre un exemple bien intéressant d'une analyse spontanée et des lumières que l'art peut en tirer par l'opposition des résultats dans les mêmes conditions. Le sang du diabétique fut placé à côté du sang d'un homme sain , à la même température : au bout de deux jours le premier prit à sa surface une apparence caséuse, qu'il perdit par l'évaporation de la partie séreuse , et devint sec, comme résineux, sans avoir donné aucun signe de putréfaction (à moins qu'on ne regarde comme tel, une légère odeur animale) pendant deux ou trois jours, avec moisissure à la surface du caillot ; il étoit encore dans cet état le 16<sup>e</sup>. jour. Dès le 7<sup>e</sup>. , la putridité du second avoit forcé de le jeter.

IV. L'examen de l'urine d'un autre diabète, déjà avancé dans le traitement, dirigé pour prévenir la formation de la matière sucrée, a présenté à M. Cruicksank, l'observation suivante :

Une demi-once d'extrait, traitée avec une once d'acide nitrique concentré, étendu d'un peu plus qu'une égale quantité d'eau, produisit une violente effervescence et dégagement de beaucoup de gaz nitreux. Les vaisseaux

refroidis, il trouva au fond une grande quantité de lames minces, brillantes, ressemblant à l'acide boracique.

Ces lames étoient douces et même grasses au toucher, elles n'avoient aucune figure déterminée; mais étant beaucoup plus solubles dans l'eau chaude que dans l'eau froide, elles se déposent promptement par le refroidissement.

Les acides sulfurique et muriatique les ont dissoutes sans effervescence; le premier n'en a pas été noirci; avec l'acide nitrique, il y a eu effervescence.

L'alcool n'en dissout qu'une très-petite portion, et il acquiert la propriété de rougir le syrop de violettes.

Elles font effervescence avec le carbonate de potasse, et forment un sel très-soluble.

Leur dissolution dans l'eau, ne précipite pas l'eau de chaux, ni le muriate de chaux, ni le muriate de baryte, ni le nitrate d'argent, ni le nitrate de mercure, ni le sulfate de fer.

Elles ne tiennent donc ni acide phosphorique, ni acide oxalique.

Si on les met sur un fer rouge, elles se fondent, bouillonnent, s'évaporent en fumée blanche, laissant une très-petite quantité de résidu, dont l'incinération se fait facilement.

La fumée qui s'en élève, ne prend pas feu sur-le-champ comme celle de l'acide oxalique dans les mêmes circonstances.

Ces expériences, dit M. Rollo, semblent indiquer un acide animal inconnu, produit par l'action de l'acide nitrique sur l'extrait de Purine. Il se rapproche, par quelques-unes de ses propriétés, de l'acide lithique; mais il en diffère essentiellement par d'autres, et particulièrement par sa solubilité dans l'eau et dans l'acide muriatique.

Il est bon d'observer que l'urine du même malade, ne donna pas constamment ces lames cristallines; mais nous verrons bientôt que le même chimiste les a retrouvées dans l'urine de sujets en santé. Ce nouvel acide, ou plutôt cette nouvelle base acidifiable, ne dépendroit donc pas de l'état de maladie, comme le radical de l'acide oxalique, que l'urine cessa de fournir à la suite du traitement. M. Rollo regrette particulièrement que l'urine des scorbutiques n'ait pas été examinée chimiquement; il croit ces examens d'une telle importance pour juger l'état de la maladie et les progrès de la cure, qu'il désireroit que le médecin, qui ne peut les faire, se fit aider par un chimiste intelligent.

V.



V. Il n'est pas rare de trouver dans le journal du traitement des diabétiques et de ses effets, que l'urine rendue en 24 heures, excédoit d'une demi-pinte et plus la quantité de boisson; mais ce qui paroîtra plus étonnant, c'est qu'elle surpassoit quelquefois en poids la quantité des alimens et remèdes tant liquides que solides. C'est ainsi que James Walker, traité à l'hospice clinique, sous la direction du docteur Hope, rendit 22 livres d'urine, les *injecta* n'étant que de 20. John Clarke, traité pour la même maladie, à l'infirmerie de Liverpool, rendit en un jour 17 pintes (1) d'urine, n'ayant pris que deux livres et demie de nourriture et douze livres de boisson. Cet excès est ici attribué à l'action absorbante de la vessie, mais ne pourroit-on pas en assigner la cause première dans une disposition extraordinaire à convertir en eau une partie de l'oxigène respiré?

VI. Voici un autre exemple de l'application que M. Rollo fait de la nouvelle chimie à la médecine.

Après avoir rappelé ce que MM. Trotter et

---

(1) C'est à-dire, au moins 17 livres, en supposant sa pesanteur spécifique égale seulement à celle de l'eau.

Towsend ont écrit sur les effets avantageux obtenus par la respiration de différens gaz, il s'exprime ainsi: La fonction des poumons dans la sur-oxigénation et la dés-oxigénation du système, a fixé la principale attention; et à l'exception de M. Trotter, dans le traitement du scorbut, la fonction de l'estomac a été presque entièrement négligée sous ce point de vue. J'ose soutenir que cette condition peut être remplie complètement, et entretenue constamment par l'estomac; ce qui n'empêche pas de reconnoître que la nature de l'air respirable, le degré et la fréquence de l'action des poumons, doivent faire partie du plan de conduite pour obtenir l'entier effet par l'estomac. Le fait rapporté par M. Spalding, confirme puissamment mon opinion; il a observé que quand il avoit pris une nourriture animale ou des liqueurs fermentées, il consommoit beaucoup plus vite l'air sous la cloche du plongeur, que quand il s'étoit nourri de végétaux et qu'il n'avoit bu que de l'eau. Plusieurs essais l'en avoient tellement convaincu, qu'il suivoit constamment le dernier régime lorsqu'il devoit plonger. On peut donc supposer que la diète animale forme un chyle et un sang tels, qu'ils exigent plus d'oxigène pour maintenir le système dans le degré convenable

d'oxigénation. L'effet contraire a lieu par la diète végétale . . . . Le scorbut et le diabete, prouvent que par l'estomac et un régime général, on peut guérir deux maladies dépendant d'un état contraire du système, l'une par ce qui enlève et ne fournit pas l'oxigène, l'autre par ce qui en donne et n'en prend point. . . Les sur-oxigénans et dés-oxigénans peuvent être divisés en deux classes : 1<sup>o</sup>. ceux qui donnent ou enlèvent immédiatement l'oxigène, 2<sup>o</sup>. ceux qui rendent seulement le système plus disposé à le recevoir ou à le perdre. Les *sur-oxigénans* de la première classe sont l'exercice et la diète végétale, l'acide citrique, l'acide nitrique, le muriate oxigéné de potasse, les oxides de mercure et de quelques autres métaux. Les *désoxigénans*, sont le repos et la diète animale, le sulfure ammoniacal, le sulfate de potasse. Dans la seconde classe, les *sur-oxigénans*, sont le mercure et ses différentes préparations, le fer et ses oxides, le muriate de baryte. Les *désoxigénans*, sont le camphre, l'éther, l'alcool, les narcotiques. Le muriate de baryte ne fournit probablement point d'oxigène, mais il excite l'appétit, il augmente le flux d'urine, il dispose à l'oxigénation, et ses effets paroissent

N 2

correspondre à ceux des remèdes qui la produisent.

VII. La principale conclusion de ce traité, c'est que le diabète sucré doit être effacé de la classe des maladies incurables où il étoit placé, et reconnu tel par tous les médecins qui en avoient parlé, tels que Sauvage, Dobson, Cullen, etc., etc. M. Rollo, après avoir rapporté les différentes opinions sur la nature du suc gastrique et la manière dont s'opère la digestion, s'appuie encore de ce qu'il appelle la nouvelle doctrine des chimistes, qu'il croit très-propre à nous éclairer sur la formation, si peu connue jusqu'ici, des liqueurs animales.

Il y a, dit-il, en général, deux systèmes de pathologie, celui qu'on nomme humoral et celui de l'irritabilité de la fibre. Boerhaave fut le grand défenseur du premier; Hoffman, Cullen, Brown et Darwin soutiennent le dernier. Cullen se sert néanmoins de la pathologie humorale pour expliquer le scorbut; il reconnoît que les fluides du corps humain éprouvent des altérations dont les maladies peuvent venir originairement. Que penseroit-il maintenant du diabète sucré, de l'action de l'acide nitrique sur le système, des effets

de la diète animale et du sulfure ammoniacal ? Comment pourroit-il concevoir la manière dont la contagion affecte le corps humain et la reproduction d'un poison de même nature ? Les applications de la nouvelle chimie feront revivre la pathologie humorale, combinée , à un certain point, avec celle de la fibre irritable.

*Je ne puis terminer cet extrait, sans parler des moyens de détruire les miasmes délétères, de l'analyse de l'urine et des expériences sur la nature du sucre, qui font partie du même ouvrage ; mais, pour en donner une notion suffisante, je suis obligé de les renvoyer au prochain cahier.*

---

## E L E M E N T I

Di Mineralogia, etc. *Éléments de Minéralogie, exposés d'après les observations et les découvertes les plus récentes ;*

Par le Chevalier ANTONIO NAPIONE, Conseiller et Inspecteur des Mines des États de S. M. le Roi de Sardaigne, Directeur du laboratoire Métallurgique de l'Arsenal, etc., etc. Tom. 1<sup>er</sup>. Turin 1797, de l'Imprimerie Royale.

*Extrait par le cit. ADET.*

Ce volume est destiné à donner l'histoire des substances terreuses et salines.

L'histoire de ces substances est précédée d'un discours préliminaire, sur lequel nous croyons devoir nous arrêter quelques instans.

Après avoir donné la définition de la minéralogie, après avoir blâmé les minéralogistes qui ont placé l'eau parmi les substances fossiles, tandis qu'elle appartient au règne atmosphérique imaginé par Werner, l'auteur exclut les eaux minérales de son système minéralogique, « attendu, dit-il, que l'eau ne se trouvant pas ordinairement dans un état de pureté extrême, la dissolution de quelque subs-

tance métallique dans ce fluide, est un accident qui ne lui donne aucune place ».

L'auteur passe ensuite à la division de la minéralogie : comme Werner, il la partage en cinq branches ; savoir, l'oryctognosie, la chimie minéralogique, la géognosie, la géographie minéralogique, et la minéralogie économique.

Après avoir donné la définition de chacune de ces parties, l'auteur discute les diverses méthodes de classification adoptées jusqu'à ce jour par les naturalistes. Il s'élève contre le projet formé par quelques auteurs, de classer les substances minérales d'après leurs propriétés chimiques ; il le regarde comme non-naturel, et d'une exécution impossible. En effet, dit-il, dans un tel système, on devrait ranger parmi les substances salines, le fluaté de baryte, le fluaté de chaux, etc. ; enfin, toutes les pierres calcaires, et beaucoup de substances magnésiennes, combinées avec l'acide aérien ou carbonique.

Il faudroit en outre, chasser du rang des substances métalliques, l'argent corné, le mercure corné, le plomb vitriolé, phosphaté, aéré, la malachite et les mines de fer spathiques. En effet, ces substances étant des combinaisons salines, devroient être rangées parmi les sels.

M. Napione présente beaucoup d'autres réflexions pour empêcher les naturalistes d'adopter une classification chimique, et donne la préférence aux classifications faites d'après les caractères extérieurs. Il appelle à son secours une foule de raisonnemens, et l'autorité de quelques écrivains célèbres, pour prouver que ces caractères suffisent pour établir une classification des fossilles, et les faire reconnoître.

Passant ensuite à la nomenclature des fossiles, M. Napione annonce qu'il continuera à se servir des dénominations les plus usitées, attendu que les propriétés chimiques des fossiles découverts et analysés jusqu'à ce jour, ne lui paroissent pas assez certaines, et assez fixes, pour servir de base à une nomenclature invariable et rigoureuse. Il annonce en outre que, si dans l'explication des phénomènes chimiques, il ne se sert pas constamment de la nouvelle théorie chimique, ce n'est pas par esprit de parti, mais parce que les nouvelles objections de quelques savans distingués, contre cette théorie, lui font penser que *sub judice lis est*; et que d'ailleurs les deux partis sont divisés sur la nature des faits; il croit en conséquence devoir se servir indifféremment de l'une et de l'autre.



M. Napione prévient ses lecteurs que, s'il n'a point compris dans son système la zircone et l'australe, c'est que, malgré son estime pour les chimistes qui les ont découvertes, il auroit désiré de voir leurs expériences répétées; car, dit-il, *plus vident oculi quam oculus*.

A la suite du discours préliminaire de M. Napione, se trouve l'oryctognosie, qu'il a divisée en deux parties.

La première est consacrée aux caractères externes des fossiles; la seconde, à leur classification.

La première partie est précédée d'un tableau du système de Werner, sur les caractères externes des fossiles; et elle n'est, à proprement parler, que l'explication de ce tableau. Ainsi M. Napione parle des couleurs, les définit, indique les teintes qu'elles forment par leur mélange, puis il traite de la cohésion du brillant, de l'onctuosité, de la configuration externe, des divisions de cette même configuration, etc. Enfin, trois chapitres sur les caractères chimiques et empiriques, terminent cette première partie.

La seconde partie est relative à la classification des fossiles. L'histoire de la première

classe, où sont renfermées les terres et les pierres, complète ce volume.

Cette classe est divisée en cinq genres; le premier comprend les fossiles de nature siliceuse; le deuxième, les fossiles de nature argilleuse; le troisième, les fossiles de nature calcaire; le quatrième, les fossiles de nature magnésienne; le cinquième enfin, les fossiles de nature barytique. Ainsi M. Napione, quoique rejetant toute classification fondée sur les propriétés chimiques; par une singularité bizarre, adopte cependant une classification fondée sur la nature des diverses substances qui n'a été reconnue qu'à l'aide de l'analyse.

Ce n'est pas sans étonnement que nous avons vu le diamant former la première espèce du premier genre.

D'après les expériences faites jusqu'à ce jour, sur la combustion du diamant, et surtout d'après celles de Lavoisier, tous les doutes sur la nature combustible de cette substance, sembloient devoir être levés. Mais M. Napione ne paroît pas croire à ces expériences; il desire-roit qu'elles fussent répétées. Nous sommes fâchés de nous élever contre l'opinion de M. Napione, et d'être obligés de dire que les raisonnemens dont il se sert pour prouver l'in-

combustibilité du diamant, sont en contradiction avec des faits bien connus

Nous convenons avec lui, que l'évaporation d'un corps, et sa phosphorescence, ne suffisent pas pour le ranger dans la classe des combustibles. La combinaison d'un corps avec l'oxygène, accompagnée de chaleur et de lumière, constitue la vraie combustion. Mais Lavoisier et Cadet n'ont-ils pas prouvé que l'évaporation du diamant, dans des vaisseaux clos, cessoit dès que l'oxygène étoit détruit. Cette circonstance, réunie aux autres phénomènes observés par divers chimistes, ne conduit-elle pas à cette conclusion, que le diamant est réellement un corps combustible. Son évaporation ne peut donc se comparer, comme M. Nاپione cherche à l'insinuer, à celle de la silice par l'acide fluorique; car ce dernier phénomène a lieu par l'action de la chaleur, sans le concours de l'oxygène.

Aussi les minéralogistes modernes, qui sont au courant des nouvelles découvertes, ont-ils eu soin de placer ce corps parmi les substances combustibles.

Nous ne pouvons suivre l'auteur dans toutes ses descriptions. Nous nous bornerons à rendre compte de l'ordre qu'il y met,

Il parle d'abord de la couleur, de la configuration, du brillant, de la cassure, de la pesanteur spécifique, et de l'analyse chimique de chaque fossile.

Ce que nous avons dit sur cet ouvrage, suffit pour le faire connoître à nos lecteurs ; nous y reviendrons quand les autres volumes paroîtront.

## E X T R A I T

*D'une Lettre de M. Gren au cit. Van Mons,*

Traduit de l'Allemand.

• Halle, le 6 Août 1797.

*Sur la respiration.*

I. **J**E travaille en ce moment à un mémoire sur la *respiration*, pour lequel j'ai fait des expériences tout-à-fait nouvelles, principalement à l'effet de déterminer la quantité d'eau contenue dans l'air respiré. Les résultats que j'y présente, sont : que le gaz oxigène ne cède point sa base au sang artériel, que toute l'eau que nous respirons est de nouvelle formation, et qu'il ne s'en sépare point du sang ; que par conséquent l'oxigène est uniquement absorbé

pour la formation de *l'eau* et de *l'acide carbonique*, et qu'il n'en reste point qui puisse se combiner avec le sang; de plus, que le passage du sang veineux, en sang artériel dans les poumons, ne dépend point d'une absorption d'oxygène, mais de la séparation du carbone et de l'hydrogène; que le sang artériel et non le sang veineux, est un irritant pour le cœur; que la mort des suffoqués, des noyés, etc., est causée par ce que du sang artériel ne peut stimuler le cœur, ni le système artériel; que lors même que le conduit artériel de *Botalli*, et le *foramen* ovale sont ouverts, comme dans les fœtus, la vie cesse quand le sang veineux ne peut point se transformer en sang artériel; que le suffoquement du fœtus dans l'accouchement par les pieds, lorsque le cordon ombilical est comprimé, dépend de cette cause; que pour le fœtus, il se passe dans la placenta de la matrice, le même procédé par rapport au sang, que chez les adultes dans les poumons. Le système des sécrétions qu'on suit encore jusqu'ici en physiologie, est entièrement fondé sur des suppositions de filtrations et de colations. Je pense que de pareilles opérations ne se passent que très-rarement, et qu'au contraire il se fait le plus souvent dans les organes excrétoi-

res des décombinaisons et des recombinaisons des liquides, et que de véritables opérations chimiques y ont lieu ; en effet peut-on concevoir que des *solutions* seroient décomposées par des moyens *mécaniques*, tels qu'est la filtration etc?

*Sur la fabrication de l'alun et du savon.*

II. Les observations de Vauquelin et Chaptal sur l'alun, m'ont infiniment intéressé. J'avois dit dans le § 420 de mes *Grundriss*, que l'alun du commerce est un sel triple : je ne sais si vos fabriquans d'alun savent aussi peu que les autres, que ce qu'on nomme *flux* des savoniers, dont on se sert pour précipiter l'alun de la lessive, n'est le plus souvent que du muriate de potasse. On sait que dans les pays septentrionaux, on fabrique le savon avec la lessive des cendres ou l'alcali végétal ; mais cet alcali ne forme point de savon solide, et pour l'obtenir tel, on ajoute du muriate de soude à la lessive presque concentrée. Par là le savon (ce que toutes fois on ignore), se transforme en savon de soude, et l'acide muriatique se trouve combiné avec la potasse ; la lessive séparée du savon contient donc du muriate de potasse, ce qui la rend propre à la précipitation de l'alumine ou terre d'alun ;

on évapore cette lessive et on fait usage du sel qui s'en sépare (1).

---

(1) Cette conversion de savon, à base de potasse, en savon à base de soude, par l'addition du sel marin, a été démontrée au laboratoire de la seconde division de l'école Polytechnique, le 24 Fructidor dernier. Ce procédé a été depuis appliqué, avec le même succès, à la préparation d'un savon de beurre solide. Ainsi, il mérite toute l'attention des fabricans, soit pour la transformation des savons mous en savons durs, soit pour la préparation directe de ceux-ci, lorsque la comparaison des prix des potasses, des sodes et du sel marin, leur offre un avantage. Il en résultera toujours un assez grand, pour la balance du commerce de la République, en substituant le sel marin, que l'on recueille sur son sol, à la soude que l'on paye à l'étranger. (*Note du cit. Guyton*).

---

 E X A M E N C H I M I Q U E

*De la Pierre-Ponce de Lipari,*

Traduit de l'Allemand de M. Klaproth (1), par le  
cit. TASSAERT,

LA pierre-ponce est un des minéraux sur la nature et la production desquels les opinions sont encore partagées. Les passages que l'on trouve dans *Theophraste, Dioscoride, Plin*e et *Galien*, prouvent assez qu'elle avoit déjà attiré l'attention des anciens minéralogistes. Le géologue qui veut construire solidement l'édifice de sa théorie, doit sur-tout s'attacher à bien connoître les parties constituantes des objets; mais nous manquons encore d'une bonne analyse de la pierre-ponce; car, quoiqu'il en ait paru plusieurs, il y a tant de différence dans leurs résultats, que l'on ne sait à laquelle s'arrêter.

Plusieurs minéralogistes regardent, avec *Bergman* (2), la pierre-ponce comme une asbeste altérée par le feu volcanique; et cette

---

(1) *Chemischen Kenntniss*, etc. Tom. 2, n°. 33.

(2) *Opusc. Phys. et Chim.* Tom. 3.

opinion



opinion étoit fondée sur son tissu fibreux et la magnésie qui entroit dans sa composition. Mais, quoique *Bergman*, *Cartheuser* (1), et en dernier lieu, M. *Spallanzani* (2), aient mis la magnésie au nombre des parties constituantes de la pierre-ponce, je me suis convaincu, par mes propres expériences, qu'elle n'en contenoit point. Ce qui détruit l'hypothèse que les pierres-ponces viennent des asbestes, et se trouve très-favorable à la théorie lumineuse de M. *Nose* (3), sur l'origine de ce minéral.

*A.* J'ai pulvérisé de la pierre-ponce commune, d'un blanc-grisâtre, fibreuse, surnageant l'eau, venant de Lipari; j'ai fait bouillir de l'eau dessus, elle n'en a rien dissous; elle a seulement été troublée légèrement par l'addition du nitrate d'argent; ce qui indiquoit la présence d'un peu d'acide muriatique.

J'ai fait rougir légèrement la pierre-ponce pulvérisée, j'en ai mêlé 100 grains avec le double de potasse, et j'ai tenu ce mélange une

(1) *Mineralogische Abhandlungen*, etc. Th. 71, S. 136.

(2) *Voyage dans les Deux Siciles*, part. II.

(3) *Orograph. Briefe*. Th. II, et *Sammlung uber Vulkan. Gegenst.* S. 271.

demi-heure au feu. La masse, retirée du feu, avoit une couleur verte, ce qui annonçoit qu'elle contenoit un peu d'oxide de manganèse. Sa dissolution, dans l'eau, donna une liqueur d'un brun-sale. Je la saturai d'acide muriatique affoibli, je fis digérer, et il se déposa de la silice, qui, recueillie sur le filtre et séchée au rouge, pesoit 77.5 grains.

*B.* La partie qui avoit été dissoute par l'acide, fut précipitée par l'ammoniaque; le précipité brunâtre fut recueilli sur le filtre. La liqueur ne tenoit plus rien.

*C.* Le précipité fut dissous par la dissolution de potasse, à l'aide de la chaleur; il ne resta qu'un peu d'oxide de fer, qui, séché au rouge, pesa 1.75 grains.

*D.* La liqueur alcaline tenant l'alumine en dissolution, fut sur-saturée d'acide muriatique, et l'alumine ensuite précipitée par le carbonate de potasse. Édulcorée et séchée au rouge, elle pesa 17.5 grains. Elle se comporta comme une pure terre alumineuse, puisqu'ayant été redissoute dans l'acide sulfurique, avec addition d'acétite de potasse, elle donna jusqu'à la fin des cristaux d'alun.

Les parties constituantes de la pierre-ponce commune de Lipari, sont donc :

Silice, <i>A</i> .....	77.50
Alumine, <i>D</i> .....	17.50
Oxide de fer, <i>C</i> ....	1.75
Quelque trace d'oxide de manganèse, <i>A</i> .	
	96.75

C'est une chose remarquable, que le peu d'action des acides sur la pierre-ponce brute. J'en ai réduit 100 grains en poudre très-fine, je les ai mis en digestion avec douze fois autant d'acide muriatique : il a pris, à la vérité, une couleur jaune-foible; mais, l'ayant saturé, il ne s'en est séparé que très-peu de flocons légers, qui, rassemblés avec soin, pesoient à peine 0.125 grain, et qui étoient en grande partie de l'oxide de manganèse. La pierre-ponce, traitée avec l'acide sulfurique, n'en a pas été plus attaquée.

#### NOTE DU Cit. GUYTON.

Cette résistance de la pierre-ponce à l'action des acides, ne peut être attribuée qu'à l'affinité de composition de la silice et de l'alumine, ou à la force d'aggrégation que la terre soluble a prise dans cette composition. La première cause me paroît insuffisante,

d'autant plus que les laitiers des fourneaux, et autres produits vitreux, tenant accidentellement une grande quantité d'alumine, nous offrent tous les jours des exemples de composés moins rebelles à l'action des acides, et dont la vitrification, plus complète, annonce que cette affinité a pu s'y exercer plus librement, ou du moins assez pour compenser ce qu'elle a dû perdre par la sur-composition d'autres substances. Nous avons donc ici une preuve nouvelle de ce que j'ai dit ci-devant ( page 134 ) : c'est la force d'aggrégation qui enchaîne la puissance de l'affinité; aussi voyons-nous que M. Klaproth a eu recours au même moyen pour vaincre cet obstacle.

On peut encore conclure de-là, que l'on se tromperoit beaucoup en jugeant de la force d'aggrégation des parties intégrantes d'un corps, par son peu de pesanteur spécifique. Pour se convaincre que la propriété de la pierre-ponce, de surnager l'eau, ne tient qu'à son tissu fibreux et à la quantité de pores qu'il produit, il suffit de la réduire en poudre fine. Dans cet état, et même sans être pulvérisée au dernier degré, ou par lévigation, je lui ai trouvé une pesanteur spécifique de 2.142; c'est-à-dire, à-peu-près celle des grès, des pechsteins, des opales, etc., etc.

## E X T R A I T

*D'une Lettre du Comte Mussin-Puschkin,  
Vice-Président du département des Mi-  
nes à Pétersbourg.*

I. *Sur les sels et précipités de platine.*

LE sel couleur de brique, que l'on obtient en versant, dans une dissolution de platine, du muriate d'ammoniaque, est entièrement soluble dans l'eau, et dépose, quand on le dissout dans l'eau bouillante, une matière noirâtre, que M. Fourcroy croit être ferrugineuse, mais qui, selon moi, tient plus de la plombagine, quoique je ne l'aie pas encore soumise à des expériences pour constater ce fait : j'en joins ici un échantillon.

Pour que la totalité du sel se dissolve, il faut le soumettre pendant long-tems à l'ébullition de l'eau, et dès qu'on voit que cette dernière ne dissout plus le sel, elle doit être décantée, et de nouvelle eau remise dans le ballon. Une once de sel a demandé, en tout, entre huit et neuf livres d'eau versée dessus,

et décantée à cinq reprises différentes. Par ce moyen, non-seulement la totalité du sel a été dissoute, mais la couleur de brique du sel est d'abord devenue d'une belle couleur d'orange; et par trois cristallisations, par évaporation au bain de sable, et nouvelles dissolutions, au bout desquelles le fluide a été abandonné à une évaporation très-lente, la couleur orange des cristaux s'est changée en une magnifique couleur de topaze orientale, et, par de nouvelles ébullitions, n'a plus déposé de matière noire. Je ne suis point parvenu jusqu'ici à avoir des cristaux plus gros que ceux que Werner appelle *très-petits*; mais, vus à l'aide d'un bon microscope d'Angleterre, tous ceux que m'a fournis le sel couleur de topaze, étoient parfaitement transparens, et affectoient presque tous, ou la forme octaèdre pyramidale, ou celle d'un polyèdre à six hexagones parfaits, réunis entre eux par huit triangles isocèles. Il y avoit quelques cristaux moins réguliers, qui tenoient plus ou moins de l'une ou l'autre de ces deux cristallisations.

Les alcalis ont, quoiqu'avec difficulté, précipité des dissolutions aqueuses, une petite quantité d'une poudre jaune, semblable à-peu-près au jaune de Naples. Je suppose, toutefois, que ce précipité étoit cristallin, quoiqu'on ne

vît point de cristaux à la loupe, et qu'il ne parût point soluble dans l'eau; car l'acide nitreux, abandonné dessus pendant l'espace de deux fois vingt-quatre heures, ne parut point avoir d'action sur ce précipité.

Le précipité jaune-fauve, que l'on obtient par l'alcali végétal, après que le sel ammoniac a emporté tout le sel couleur de brique, étant séparé par le filtre et soumis sans être édulcoré à l'action de l'acide nitreux dans la proportion à-peu-près d'une demi-once de l'acide et d'une dragme de précipité, dans des vaisseaux pointus (comme un verre à vin par ex.), de manière que le précipité occupe le plus petit espace possible, que l'acide le recouvre d'un bon travers de doigt, et offre à l'air une surface considérable; l'acide prend, au bout de trois ou quatre jours, plus ou moins selon la température, la consistance d'une gelée, qui d'abord est jaune et finit par devenir d'un vert de chrysolithe, prenant de plus en plus de la consistance, mais conservant toujours un certain degré d'humidité. Essayée au chalumeau, cette gelée se convertit en une matière noire, qui probablement est du platine dans un état à demi oxidé. Cette expérience m'a d'abord beaucoup surpris, mais je me suis rappelé que Margraaf, en faisant détonner du sal-

pêtre sur le platine, et en lessivant et filtrant, avoit aussi obtenu une gelée qui pourroit être de la même nature que la mienne. Je me suis d'ailleurs assuré, de la manière la plus convaincante, que l'alcali et l'acide dont je m'étois servi, étoient absolument purs, et que le platine par lui-même, je veux dire en état de métal, ne faisoit pas passer l'acide nitreux à l'état de gelée.

L'urine, tant fraîche que putride, précipite le platine sous forme de sel sur-composé. Il se forme en même tems un précipité gris-jaune, qui n'est ni salin ni dissoluble dans l'eau; une partie de ce précipité se forme peu de momens après que l'urine a été versée dans la dissolution de platine, le sel se forme ensuite. Il faut pour obtenir ce sel que la dissolution de platine soit très-concentrée, et entraîne avec soi une portion plus abondante du premier précipité. Je n'ai pas encore essayé de dissoudre ce sel dans l'eau bouillante, mais je pense qu'on l'obtiendrait d'un très-beau jaune de topaze; car, vu au microscope, quelques-uns des cristaux étoient demi-transparens et n'avoient pas la couleur rouge du sel précipité par le muriate d'ammoniaque. Quant au précipité gris-jaune, je le crois du phosphate de fer, souillé par quelque matière étrangère, et



peut-être mêlé d'un peu de précipité de platine.

Lorsqu'on verse de l'urine sur une dissolution du sel rouge dans l'eau, il se forme un beau précipité jaune-citrin, et la matière grise se précipite ensuite peu-à-peu. Ce seroit peut-être encore un nouveau moyen de séparer le fer du platine, si ce précipité gris étoit effectivement du phosphate de fer.

## II. *Sur l'amalgame du platine.*

En réfléchissant sur la facilité avec laquelle les sels sur-composés de platine se réduisoient au feu, je pensai que ce seroit peut-être un moyen de produire un amalgame de platine, en triturant ces sels avec du mercure. Pour m'en assurer, je pris une dragme de sel orange de platine, et le triturai avec pareil poids de mercure dans un mortier de Calcédoine. En peu de minutes, le sel perdit sa couleur, et passa d'abord au brun et puis au vert-brun; la matière s'étoit réduite en une poudre très-fine; ayant ajouté une nouvelle dragme de mercure, et continué la trituration, la poudre devint grise; une troisième dragme de mercure commença à amalgamer le platine, et en ayant porté la quantité à six dragmes, l'amalgame étoit parfait; toute l'opération ne dura guères que vingt minutes. J'ajoutai du mer-

cure jusqu'à neuf fois le poids du sel, et malgré cela, l'amalgame étoit très-tenace; ce qui est réellement surprenant, vu que le sel ne tient, à-peu-près, que quarante parties de platine sur cent de sel. Dans mon expérience, vingt-quatre grains de platine auroient suffi par conséquent pour donner du corps à cinq cent quarante grains de mercure. Cet amalgame se laissoit parfaitement étendre sous le pilon, prenoit fort bien les empreintes des cachets les plus délicats, avoit un grain très-serré et très-brillant, et ne le cédoit en rien au meilleur amalgame d'étain.

Si la vue d'un amalgame parfait de platine, fait dans quelques minutes (dont la production incomplète avoit coûté plusieurs semaines à *Lewis*, plusieurs jours à *Sickingen*), me fit plaisir; je n'en eus pas moins en jouissant du phénomène singulier dont je vais parler.

Voulant débarrasser mon amalgame par le lavage des parties salines qu'il contenoit, je le mis dans l'eau, dans un mortier de verre, et je n'eus pas plutôt donné quelques coups de pilon, que je vis la surface de l'amalgame se couvrir d'une poudre noire, mêlée de quelques particules jaunes. En moins de dix minutes, tout mon amalgame disparut et fit place

à cette poudre noire. La jaune, qui étoit du sel de platine non décomposé, ayant aussi disparu par la trituration, en décantant l'eau, on voyoit dans la poudre noire des parcelles extrêmement brillantes, qui probablement étoient du platine. Le mercure avoit donc passé, avec la plus grande facilité, à l'état d'oxide noir, très-approchant de l'état métallique. Il se trouvoit au fond quelque portion de mercure coulant, pouvant faire à-peu-près deux dragmes. Ayant pris une portion d'amalgame dans le creux de la main, et l'ayant frotté avec le doigt, la même décomposition eut lieu dans quelques instans, et laissa une poudre noire, parsemée de particules brillantes. Supposant que cet oxide passeroit aisément à l'état de cinabre par la voie humide, je versai dessus du sulfure d'ammoniaque (foie de soufre volatil de Beguin), et en moins de vingt-quatre heures, la poudre devint d'un rouge-obscur, entremêlé de particules métalliques, qui étoient évidemment du platine; je m'assurai ensuite, par quelques expériences, que plusieurs matières métalliques, et toutes les matières animales que j'essayai, décomposoient cet amalgame par le simple contact. Voilà pourquoi il faut absolument se servir,

pour sa composition, d'un mortier et d'un pilon de verre ou de pierre siliceuse.

Comment s'expliquer maintenant, tant la revivification rapide du platine, sans oxidation du mercure, lors de la production de l'amalgame, que l'oxidation, bien plus rapide encore, du mercure, lors de son contact avec l'eau et les matières métalliques et animales? C'est, selon moi, une question très-difficile à résoudre, et dont j'attendrai la solution des chimistes plus éclairés que moi; car le peu d'oxigène existant dans le sel de platine, n'est certes pas suffisant pour priver de l'état métallique une si grande portion de mercure; d'ailleurs, dans la trituration sèche, telle que celle qui se fait dans le creux de la main, l'acide n'est point dissous. Y auroit-il, par hasard, une décomposition de l'air atmosphérique, et dégagement de calorique de l'air vital (1)? C'est ce qu'il faut que de nouvelles

---

(1) L'auteur croit, avec raison, que l'oxigène, uni au platine, est loin de suffire à l'oxidation d'une aussi grande quantité de mercure; mais il n'a peut-être pas fait assez d'attention à la facilité avec laquelle les métaux les moins oxidables passent à l'état d'oxide quand ils sont rendus fluides, et leurs parties désagrégées par leur affinité avec le mercure. C'est un fait dès long-tems observé par rapport à l'amalgame

expériences constatent, et je les attendrai, à juste titre, du savant illustre à qui j'ai l'honneur de m'adresser. J'ai fait sublimer, dans une petite cornue de verre, la poudre oxidée du mercure; elle m'a fourni du mercure revivifié, et du muriate de mercure. La matière restée au fond de la cornue étoit friable, légère, d'une couleur tirant sur le gris-jaune-foncé. La petite quantité de poudre d'amalgame, que j'ai soumise à l'expérience, ne m'a pas encore permis d'en faire sur le résidu de la cornue. Je ne manquerai point de la répéter plus en grand, et de vous en donner des détails. Je desire, dans l'intervalle, que le contenu de cette lettre puisse servir de supplément à l'histoire du platine, et vous supplie, à ce titre, de lui donner une place dans vos Annales.

---

d'or, qui se couvre bientôt d'un oxide pourpre, par la seule exposition à l'air. Le cit. Guyton, dans un mémoire *sur quelques propriétés du platine*, lu à l'Institut national le premier Messidor, an 4, que nous ne tarderons pas à faire connoître, a fourni une nouvelle preuve de ce principe, dans l'oxidation d'un amalgame de platine obtenu de la combinaison directe des deux métaux, au moyen d'une température élevée, et par l'effet seul de l'affinité qui lui étoit annoncée par le rang que le platine occupe dans l'échelle des adhésions au mercure. (*Note des Rédacteurs*).

III. *Sur le Cobalt.*

Quant aux expériences que j'ai faites sur le cobalt, il faut que je suspende à vous en donner des nouvelles, jusqu'à ce que j'aie pu me procurer le régule de cobalt en quantité un peu considérable, pour répéter les expériences en grand; celles que j'ai déjà faites m'ont fourni plusieurs phénomènes intéressans, sur-tout sur les effets du froid, comme agent chimique: ce que je puis dire jusqu'ici, c'est que les oxides de cobalt, qu'on a cru absolument purs, d'après les méthodes des meilleurs chimistes, tiennent encore beaucoup de matières étrangères.

IV. *Sur le Savon antimonial.*

M. le professeur Rudolph a fait ici du savon antimonial, d'après ma méthode de préparer le savon mercuriel, et l'a trouvé très-actif.

V. *Sur la décomposition des Savons par les extraits acides des matières colorantes.*

J'ai observé, en décomposant les savons, que les extraits acides de la matière colorante, telles, par exemple, que celle du bois de Brésil, par l'acide acéteux étendu d'eau, décomposoient parfaitement les savons, tant ceux

faits avec l'huile, que celui où la cire est employée à sa place. Il se fait des composés *oleo-colorans* ou *cero-colorans*, qui, bien lavés dans l'eau, où ils sont absolument insolubles, fournissent des couleurs extrêmement brillantes, et qui pourroient, peut-être, être employées avec avantage dans la peinture, et surtout dans l'encaustique (1). Il seroit aussi intéressant d'approfondir si la matière colorante n'a pas, avec les terres, plus d'analogie qu'on ne l'a cru jusqu'ici, et s'il ne seroit pas avantageux, sur-tout dans les teintures rouges, d'employer les savons d'étain et les savons de cochenille.

---

(1) Le cit. Chaussier a déjà fait connoître, dans ses leçons à l'école polytechnique, plusieurs essais en ce genre qui ont parfaitement réussi. Le savon de cuivre a fourni un vert très-brillant, que l'on présume avoir été connu d'anciens maîtres; on peut voir à ce sujet le troisième cahier du Journal de l'École Polytechnique, pages 426 et 427. *Note des Rédacteurs.*

## O B J E C T I O N S

*Contre l'opinion du Profes<sup>r</sup>. Spallanzani, sur la cause du luisant des Phosphores naturels, communiquées à Mr. Jean Fabroni, Sous-Directeur du Musée Royal de Florence ;*

Par M. JOACHIM CARRADORI, Docteur en Médecine.

**E**NFIN l'hypothèse de Goettling est entièrement tombée, depuis que plusieurs auteurs célèbres, entre autres Spallanzani, l'ont réfutée. Vous vous souvenez, peut-être, que je lui avois pronostiqué une courte durée à sa naissance, et je fis voir dès-lors à Brugnatelli, que, pour la réfuter, on pouvoit tirer plusieurs preuves des expériences mêmes sur lesquelles elle étoit appuyée.

Quoique la réfutation de l'abbé Spallanzani (1) n'ait pas le mérite d'être la première, on ne peut cependant nier qu'elle ne soit excellente. J'ai lu ce petit ouvrage avec plaisir, parce qu'il est plein de plusieurs belles et

---

(1) Chimico esame del cittadino Spallanzani. *Modena*, 1796.

amusantes



amusantes connoissances. Mais, en le lisant avec une certaine attention, je n'ai pu me dispenser d'y remarquer des choses qui semblent mériter quelques observations.

Il me semble que Spallanzani croit avoir observé le premier, que l'eau a la faculté d'absorber l'oxigène de l'air atmosphérique, puisqu'à la page 114 de son livre, il dit : « *Trovai pertanto che l'acqua e' un mezzo* » *di decomporre l'aria; come lo sono il fos-* » *foro di kunkel e i sulfuri alcalini, mà* » *ella agisce con estrema lentezza* ». Mais ce fait étoit déjà connu de Scheèle (Traité de l'Air et du Feu); et pour cela l'honneur de cette découverte lui appartient. Il fut le premier à observer qu'en tenant plusieurs jours une bouteille remplie d'air atmosphérique, renversée dans un récipient d'eau, l'eau y montoit sensiblement, l'air y diminuoit de volume, et on y trouvoit seulement du gaz azotique, ou comme on le nommoit alors, de l'air *phlogistique*. Il est surprenant que Spallanzani l'ignorât, et que, s'il le savoit, il ne l'ait pas remarqué.

Pour ce qu'il établit sur la lueur des phosphores naturels, j'ai à lui opposer des faits très-importans. Il y a long-tems que j'ai observé que les bois phosphoriques, non-seule-

ment reluisent sous l'eau, mais encore sous l'huile, et jusque dans le vuide barométrique; et ces observations se trouvent déjà notées dans le *tom. II, de ma théorie sur la chaleur*. Si le bois phosphorique a besoin de l'air pour reluire, comment peut-il continuer à le faire sous l'huile, où l'air vital n'a et ne peut avoir aucun accès? Je ferois aussi cas de la différence qu'a trouvée l'abbé Spallanzani entre le phosphore urineux et le phosphore du bois; et cette différence est que, lorsque le premier se trouve entouré d'airs méphitiques purs, aussitôt il cesse de reluire: et l'autre, mis dans l'air azotique pur, continue de reluire pendant l'espace de six minutes, et ne perd entièrement sa lueur qu'une demi-heure après.

Lorsque Spallanzani introduisit le bois phosphorique dans l'air vital, ou gaz oxigène, pourquoi n'observait-il pas si, en y reluisant assez long-tems, il en résulteroit une diminution de volume, comme il observa que cette diminution avoit lieu en y tenant le phosphore des *luciole*?

Ainsi les *lucioloni*, ou vers-luisans, et les *luciole*, reluisent sous l'huile. J'ai observé, pendant un quart d'heure, une *luciola* dans le vuide barométrique, où elle a continué à reluire parfaitement.

Spallanzani trouve que le phosphore de ces insectes reluit beaucoup plus dans l'air oxigène que dans l'air commun, et s'éteint entièrement dans les airs incapables de conserver la combustion. Mais comment expliquerons-nous qu'ils reluisent dans l'huile pendant des heures entières? Le fait est certain, parce que j'en ai répété l'expérience, même en la variant de plusieurs façons; savoir, en mettant tantôt des *lucioles* entières sous l'huile, tantôt le phosphore seulement, détaché de l'insecte, et même écrasé.

Cette observation doit vous être bien connue, l'ayant communiquée l'année passée à la société royale et économique de Florence, dans mon mémoire sur les *Lucioles*; et elle le sera même de tout le monde, puisqu'on la publiera bientôt dans le tom. XIII des Ann. Chim. du célèbre Brugnatelli.

L'expérience de mettre les *lucioles* dans l'oxigène, n'est pas nouvelle; elle avoit déjà été pratiquée par M. Forster (*Voy. la Théorie de la Chaleur*, tom. II; et *Journal de Rozier*, an. 1784), qui avoit observé qu'elles y donnent beaucoup plus de lueur, non-seulement par intervalle, mais continuellement. De plus, M. Forster assure avoir trouvé, dans ces insectes, les organes de la respiration, que M.

Spallanzani n'avoit pu trouver; et il les décrit précisément en disant que, dans chacun des anneaux phosphoriques, se trouvent deux conduits aériens, munis de deux valvules situées à leur embouchure, et que ces conduits vont se perdre dans l'intérieur de la structure de l'animal.

J'ai vu deux espèces de *luccioloni*, ou vers-luisans; savoir, une des plus grands, et l'autre des plus petits, et j'en ai donné une légère description dans ma Théorie de la Chaleur, où je parle des phosphores. La première espèce diffère aussi de la seconde par la couleur, parce que les premiers sont d'une couleur presque grise, et les autres d'une couleur presque noire. Les premiers ont beaucoup de phosphore dans les trois derniers anneaux; et les autres en ont moins dans l'avant-dernier anneau; et ce sont peut-être ceux qu'a observés le naturaliste de Pavie. L'une et l'autre espèce cachent à volonté leur phosphore avec la plus grande facilité; ainsi ils en semblent jaloux, et la seconde espèce le semble encore davantage.

Il n'est point vrai, comme le prétendent certains naturalistes, ainsi que M. Spallanzani, que les *luccioloni* et les *lucciole* soient des animaux de la même espèce, et qu'ils dif-

fèrent seulement par le sexe, c'est-à-dire, que les premiers sont les femelles, et les seconds sont les mâles. Je puis assurer avoir vu des *luciole* grosses, et avoir trouvé leur ventre plein d'œufs; et ce ventre, qui étoit auparavant si brillant et lumineux, est alors, dans sa partie phosphorique, beaucoup diminué, et réduit seulement à deux points, ou à deux petites portions latérales. Lorsque les *luciole* commencent à disparoître, c'est précisément quand elles sont grosses, et par cette raison, elles se cachent; et si on les cherche parmi les herbes et dans les buissons, on les trouve telles. (*Voyez* la note N<sup>o</sup>. I, à la pag. 78 du tom. 2 de la Théorie de la chaleur).

Si donc il est certain que les bois phosphoriques, les *lucioloni* et les *luciole* continuent à reluire sous l'huile, il faut avouer que cette lueur ne provient pas d'une lente combustion, comme le prétend Spallanzani, puisque dans l'huile il n'y a point d'air qui puisse l'entretenir. Voilà la légitime et immédiate conséquence qu'on doit déduire de cette expérience, et qui ne peut être démentie. Les expériences de Spallanzani conduisent à des conséquences particulières, mais différentes de celles qu'il en avoit déduites. Il peut se faire que les airs non respirables agissent d'une

manière particulière sur les substances de ces phosphores, et produisent sur eux une altération passagère, capable d'empêcher l'émanation de leur lumière; et qu'au contraire l'oxygène l'augmente par une action particulière toute opposée.

Pourquoi les différens airs ne pourroient-ils pas causer sur ces substances des effets particuliers, que nous ne connoissons pas encore? On devra à Spallanzani la gloire d'avoir été le premier à les observer. De même que plusieurs fluides sont nuisibles aux phosphores naturels, et empêchent leur lueur, pourquoi les airs ne peuvent-ils pas produire le même effet? J'ai fait l'expérience que le phosphore des *lucioles* s'éteint subitement, si on les plonge dans l'alcool et dans le vinaigre, et continue à reluire sous l'huile, de même que dans l'eau et dans l'air.

On me dira que Spallanzani a fait l'expérience que le phosphore des *lucioles* produit avec la lueur une diminution de volume dans l'air vital, et qu'il faut en conclure qu'il reluit par un procédé semblable à une combustion. Mais cette conséquence n'est pas sûre. Combien de substances n'ont-elles pas, avec leur émanation, la propriété d'altérer l'air vital comme la combustion, et cependant ne brûlent

pas et ne sont pas phosphoriques? Il peut en être ainsi de la substance phosphorique des *luciole*.

Il n'y a pas de parfaite analogie, comme le prétend Spallanzani, entre les phosphores qu'il a observés, et le phosphore urineux; parce que celui-ci ne reluit qu'à un certain degré de chaleur, tandis que les phosphores naturels reluisent à une température quelconque, pourvu qu'elle n'altère pas leur substance; et cela prouve, selon moi, que ce n'est pas l'effet d'une combustion, car toute combustion a besoin d'une température plus ou moins élevée.

Pour ce qui regarde l'explication que donne Spallanzani du changement des bois en phosphores, supposant que l'hydrogène et le carbone mis à découvert attirent l'oxigène, j'ose hasarder, fondé sur mes observations, que cela n'est pas vraisemblable. Il est certain (car je l'ai observé moi-même, et peut-être quelque autre avant moi), que les bois, quand ils sont devenus phosphoriques, ont presque tout-à-fait perdu leur partie résineuse, et que par conséquent ils ne retiennent alors presque plus rien de ce principe, soit hydrogène, soit carbonique qui leur donnoit la combustibilité; et en effet, les bois devenus phosphoriques,

mis dans le feu, brûlent avec difficulté, et ne produisent point de flamme, comme chacun peut s'en assurer. Et cela ne peut pas arriver autrement, parce que les progrès de la putréfaction, qui les réduit en cet état, doit les avoir dépouillés de beaucoup de leurs élémens, et principalement des plus volatils; comme l'est l'hydrogène. De plus, comme je l'observai à Brugnatelli, il y a quelques mois, je pense tout-à-fait le contraire de ce que croit Spallanzani sur la constitution de leurs substances: savoir qu'ils deviennent phosphores, d'autant qu'ils ont perdu le principe inflammable, et que de-là dépend la propriété d'absorber et retenir la lumière.

Mon opinion pourroit s'étendre aussi à la cause de la faculté phosphorique des animaux plutôt que celle de Spallanzani; puisqu'elle est plus raisonnable, n'y ayant aucun doute que leur partie phosphorique n'est pas de nature résineuse ni huileuse, et par conséquent n'est pas inflammable; ainsi elle ne peut contenir beaucoup de carbone, ni d'hydrogène. (*Voy. mon mémoire sur les lucciole. Ann. chim. et historiques de Pavie, Tom. XIII.*)

Si les *lucciole*, comme soutient Spallanzani, reluisent sous l'eau, parce que le gaz oxigène que contient l'eau sert à leur combus-



tion, pourquoi le phosphore de Kunkel n'y reluit-il pas aussi ? Il étoit encore nécessaire d'appuyer cette opinion sur des expériences qui la confirmassent, comme par exemple, en faisant voir que le phosphore des *lucioles* altère l'air vital contenu dans l'eau, ou l'absorbe; et que l'eau qui n'en contient pas, n'est pas capable de les faire reluire.

Prato, 15 Avril 1797.

## LIVRES ÉTRANGERS.

Lectures on natural and experimental Philosophy, etc. *Leçons sur la Philosophie naturelle et expérimentale, considérée dans l'état présent de ses progrès, contenant, dans une méthode aisée et familière, les principaux phénomènes de la nature, et montrant tous la bonté, la sagesse et la puissance de Dieu;*

Par GEORGE ADAMS, faiseur d'instrumens de mathématique du Roi, etc. *Londres*, 5 vol. in-4<sup>o</sup>. fig.

CET ouvrage ayant une partie chimique, nous nous faisons un devoir de l'annoncer. En attendant qu'il nous soit plus particulièrement

connu , voici le jugement qu'en porte l'auteur de l'ouvrage périodique allemand , qui s'imprime à Jena , sous le titre d'*Allgemeine Litteratur-zeitung*.

Les principes de physique , ceux sur-tout appartenans à la mécanique, à l'optique et l'astronomie, y sont clairement et solidement exposés ; on ne peut en dire autant de la théorie chimique, non parce qu'il s'y montre attaché à la doctrine du phlogistique, mais parce qu'il l'appuie sur des faits qui ne sont plus admis , qu'il reproduit contre la chimie pneumatique des objections complètement réfutées, quelques-unes même, comme celles de Kirwan, abandonnées par leurs auteurs, qu'il suit aveuglément les opinions de M. De-luc, etc., etc. Mais la considération qui est due à George Adams , comme artiste, doit faire excuser les erreurs dans lesquelles il est tombé en voulant traiter une théorie qui est le fruit des méditations, ou plutôt le résultat des travaux des hommes d'un mérite reconnu, et qui jusqu'à présent a été peu combattue en Angleterre.

## A D D I T I O N

*A l'essai sur la question de la formation  
de l'acide carbonique par la végétation ;*

Par M. de SAUSSURE, le fils (1).

J'AI répété les expériences que j'ai faites avec les pois, en substituant séparément à l'air commun le gaz azote et le gaz oxigène. Les résultats que j'ai obtenus, feront l'objet d'un mémoire particulier. Je me contenterai de rapporter ici : 1<sup>o</sup>. que les plantes sont mortes plus promptement au soleil dans le gaz azote que dans l'air commun, par l'effet de la chaux éteinte à l'eau ; 2<sup>o</sup>. qu'elles ont souffert dans le gaz oxigène, par l'influence de cette même chaux, mais qu'elles n'y sont point mortes comme dans l'air commun ; parce que les plantes qui végètent dans l'air vital pur, produisent une trop grande quantité de gaz acide carbonique, pour qu'il puisse être ab-

---

(1) Voyez ci-devant page 135. Cette addition ne nous étant parvenue qu'après l'impression du mémoire, nous n'avons pu que lui réserver une place dans le même cahier.

sorbé par la chaux à mesure qu'il est formé. La moyenne de l'accroissement de six pois au soleil, dans le gaz oxigène retiré de la manganèse, et lavé dans l'eau de chaux, a été de 7 grains dans l'espace de dix jours. Le volume du gaz, mesuré après l'expérience, avoit diminué de trois pouces cubes, et il contenoit 0.07 d'acide carbonique. Lorsque j'ai introduit de la chaux éteinte à l'eau, dans les récipients pleins de gaz oxigène, la moyenne de l'accroissement de six pois dans des circonstances d'ailleurs égales, n'a été que de 5.25 grains. Le gaz contenoit, après l'expérience, 0.035 d'acide carbonique, et il avoit subi une diminution de 5 pouces cubes. Dans l'estimation des volumes d'air contenus dans les récipients, le fluide a toujours été ramené par le calcul au même degré de température et de pression.

---

ANNONCE



ANNALES DE CHIMIE.

II Nivôse, an 6<sup>e</sup>. ou 31 Déc.<sup>bre</sup> 1797.

M É M O I R E

*Pour servir à l'histoire de l'Acide sulfureux, et de ses combinaisons salines avec les Alcalis et les Terres;*

Par les citoyens FOURCROY et VAUQUELIN:

*Lu à l'Institut dans l'an 4.*

---

§ 1<sup>er</sup>.

I N T R O D U C T I O N .

PLUSIEURS chimistes se sont successivement occupés de l'acide sulfureux et de quelques-unes de ses propriétés; mais jusqu'à présent personne n'en a même esquissé l'histoire par rapport à l'ensemble de ses diverses combinaisons.

C'est à Stalh qu'il faut reporter les premières notions, ou plutôt les premières vues

*Tome XXIV.*

Q

sur l'acide sulfureux ; il connut à sa manière la différence qui le distingue de l'acide sulfurique. Sans insister long-tems sur la théorie de ce philosophe , rappelons brièvement la manière dont il concevoit la formation de l'acide sulfurique : le soufre, suivant lui, étoit composé de feu fixé, *terre inflammable ou phlogistique*, et d'acide vitriolique ; le soufre en brûlant laissoit échapper ce principe, sous la forme de chaleur et de lumière, ou de feu libre, et l'acide vitriolique se manifestoit alors dans toute sa pureté. L'acide sulfureux ne différoit de celui-ci, que parce qu'il retenoit une portion de phlogistique qui lui conservoit encore quelques-unes des propriétés du soufre ; telles que l'odeur et la volatilité, etc.

D'après les expériences exactes de Lavoisier et de Berthollet, on sait aujourd'hui que le soufre, en brûlant, absorbe la base de l'air vital, ou l'*oxigène*, en sépare une grande partie de lumière et de calorique, et donne naissance à l'acide sulfureux ou sulfurique, suivant la proportion d'oxigène qu'il absorbe, et suivant la manière dont on le fait brûler.

Quoique la quantité absolue des deux corps simples qui entrent dans la composition des acides sulfureux et sulfurique, n'ait pas encore été déterminée d'une manière précise et

certaine, il n'en est pas moins démontré que leur proportion est différente dans chacun d'eux, puisqu'on peut les convertir l'un dans l'autre, en leur retirant ou ajoutant l'un de leurs principes. L'acide sulfureux passe à l'état d'acide sulfurique, en perdant une partie du soufre qu'il contient, ou en absorbant une portion d'oxigène qui lui manque. L'acide sulfurique devient sulfureux par l'addition du soufre, ou par la séparation d'une portion d'oxigène.

§ II. *De la manière de préparer l'acide sulfureux.*

Avant de passer aux propriétés de l'acide sulfureux, nous exposerons en peu de mots les différentes méthodes de le préparer; cet objet nous paroît d'autant plus important, que cet acide sera quelque jour employé avec succès dans les arts, lorsque ses propriétés seront mieux connues des manufacturiers.

Ces méthodes se réduisent en général à deux : ou à combiner au soufre la quantité d'oxigène seulement dont il a besoin pour devenir acide sulfureux, ou à séparer de l'acide sulfurique la portion de ce principe excédent à la nature de l'acide sulfureux.

La synthèse ne fournit jamais cet acide

Q 2

parfaitement pur; car, d'une part, si on veut l'avoir à l'état de gaz, il est toujours mêlé au résidu de l'air dans lequel le soufre a brûlé; et de l'autre, il contient constamment une portion d'acide sulfurique, qui se forme en même temps que l'acide sulfureux; mais comme une foule de corps ont plus d'affinité avec l'oxigène que n'en a le soufre saturé de ce principe, et dans l'état d'acide sulfurique, on conçoit facilement que l'on peut obtenir l'acide sulfureux par la décomposition de l'acide sulfurique. Parmi les minéraux, la plupart des métaux, le phosphore, le carbone, et le soufre lui-même, comme l'a démontré Berthollet, sont capables d'opérer cette conversion. Les matières végétales et animales sèches, produisent le même effet sur l'acide sulfurique. Il est cependant important, lorsqu'on a besoin de gaz acide sulfureux pur, de ne point employer les métaux qui décomposent l'eau, ni les matières végétales et animales; car souvent il se dégage du gaz hydrogène, et il se forme du gaz acide carbonique avec lesquels le gaz acide sulfureux se trouve mêlé. Si au contraire on a l'intention de le dissoudre dans l'eau, ces inconvéniens ne sont plus à craindre, parce que les gaz étrangers à cet acide ne se combinent pas avec l'eau, sur-tout lorsqu'elle est saturée d'acide sulfureux.



Pour préparer l'acide sulfureux dont nous nous sommes servis dans nos expériences, nous avons employé avec succès une partie de mercure avec deux parties d'acide sulfurique; on met ces matières dans un matras à long col, auquel est adapté un tube courbé qui plonge au fond de l'eau contenue dans un flacon de Woulfe; l'acide sulfurique qui se dégage en même tems que le gaz acide sulfureux, est arrêté et dissous dans l'eau de ce premier flacon; de celui-ci part un second tube destiné à conduire le gaz acide sulfureux dans des cloches placées sur le mercure ou dans des bouteilles remplies d'eau, suivant que nous voulons avoir cet acide fluide élastique, ou liquide. Le prix du mercure et le travail qu'il exige pour être ramené à l'état métallique, ne permettroient pas de l'employer dans les arts et dans la pharmacie pour la préparation de l'acide sulfureux; mais comme il n'est pas nécessaire que cet acide soit aussi pur que pour les expériences exactes de chimie, on peut substituer à ce métal des substances végétales, telles que des pailles hachées, de la sciure de bois, etc. Les matières animales doivent être rejetées de la préparation de l'acide sulfureux destiné à la médecine; car elles lui communiquent une odeur

désagréable. Le même appareil peut également servir en grand, il faut seulement en augmenter les dimensions, et substituer des tonneaux aux bouteilles de Woulfe.

§ III. *Propriétés physiques de l'acide sulfureux.*

A la température et à la pression ordinaire de notre climat, l'acide sulfureux, dissous dans le calorique, existe constamment à l'état de fluide élastique invisible, ayant une odeur vive et pénétrante, et ne pouvant servir ni à la combustion des bougies allumées, ni à la respiration des animaux. Bergman assure, dans sa *Dissertation sur les Attractions électives*, que cet acide, préparé à l'appareil au mercure, ne peut être rendu liquide par aucun moyen connu; cependant Monge et Clouet ont annoncé qu'à l'aide d'une forte pression et d'un grand froid exercé à-la-fois sur le gaz acide sulfureux, ils sont parvenus à lui faire prendre la forme liquide.

Sa pesanteur spécifique, suivant Bergman, est de 0.00246; et, d'après Lavoisier, de 0.00251; ce qui fait environ 1.508 de grain le pouce cube, et 4 onces 5 gros le pied cube.

Sa saveur est vive, chaude, piquante, acide et désagréable; elle laisse une impres-

sion de soufre qui excite long-tems le crachement; il provoque fortement la toux, et agit comme un irritant violent sur les bronches. Bucquet a rétabli le mouvement de la respiration dans les animaux asphixiés par le gaz acide carbonique, en les exposant à la vapeur de l'acide sulfureux.

§ IV. *Propriétés chimiques de l'acide sulfureux.*

*A. Action du calorique sur l'acide sulfureux.* Priestley et Berthollet annoncent que le gaz acide sulfureux, exposé à une haute température, dépose une portion de soufre, et devient de l'acide sulfurique. Bergman, dans sa *Dissertation sur les Attractions électives*, cite aussi ce fait (1).

Nous avons répété l'expérience de deux manières sans succès :

*B. 1<sup>o</sup>.* Nous avons mis dans un tube de verre, scellé hermétiquement à la lampe d'émailleur, du gaz acide sulfureux, et nous l'avons tenu constamment pendant plusieurs décades à la température de plus de cent degrés au thermomètre à mercure, sans qu'il soit

---

(1) Opusc. Phys. et Chimica. Vol. III. Upsal, 1783, in-8<sup>o</sup>. pag. 343.

survenu aucun changement dans la nature de cet acide; nous n'avons aperçu aucunes traces de soufre sur les parois du verre; et le tube ayant été cassé, l'acide s'est présenté avec toutes ses propriétés.

2°. Soupçonnant que la chaleur à laquelle ce gaz avoit été soumis dans la première expérience, n'avoit point été capable d'opérer sa décomposition, nous l'avons fait passer dans un tube de verre recouvert de terre à four et rougi au feu; mais il en est sorti tel qu'il y étoit entré, et n'a déposé aucune molécule de soufre.

§ V. *De l'action de l'air vital ou gaz oxigène sur l'acide sulfureux.*

*A.* Une partie (mesure) de gaz oxigène sec, et deux parties de gaz acide sulfureux, préparé à l'appareil au mercure, mêlées ensemble dans une cloche de verre placée sur le mercure, ne subissent aucun changement notable, même au bout de plusieurs mois: le volume des gaz reste à-peu-près le même, et lorsqu'ensuite on y ajoute de l'eau, et surtout une liqueur alcalinè, les deux tiers sont absorbés, et le gaz oxigène reparoit tel qu'il étoit auparavant.

*B.* Si on ajoute au mélange ci-dessus, une

petite quantité d'eau, on apperçoit, après la diminution due à la dissolution d'une partie de l'acide sulfureux dans l'eau, une absorption successive qui annonce une combinaison entre ces deux corps. En effet, lorsqu'on lave le mélange au bout de quelques mois, on n'y retrouve plus la même quantité de gaz oxigène. L'attraction de l'eau pour l'acide sulfurique, favorise donc la combinaison de l'oxigène avec l'acide sulfureux; cependant nous n'avons jamais pu parvenir à convertir, par ce procédé, la totalité de l'acide sulfureux en acide sulfurique, et il y a toujours eu dans le résidu, du gaz oxigène libre.

#### § VI. *Action de l'eau sur l'acide sulfureux.*

*A.* Nous avons fait passer du gaz acide sulfureux dans l'eau refroidie par de la glace; la combinaison se faisoit avec tant de rapidité, que pas une seule bulle ne parvenoit jusqu'à la surface de la liqueur, tant que celle-ci n'étoit pas saturée; on remarque que la glace du bain se fond très-promptement, ce qui indique un dégagement très-considérable de calorique. L'eau, à cette température, augmente des 0.15 de son poids, ou d'à-peu-près le 7<sup>e</sup>. La pesanteur spécifique de l'acide sul-

sureux liquide saturé, est à celle de l'eau distillée :: 1020 : 1000.

*B.* L'eau ainsi saturée d'acide sulfureux, exposée tout-à-coup à la température  $15 + 0$ , se remplit d'une infinité de petites bulles qui grossissent successivement et vont crever à la surface ; ces bulles sont formées par une portion de gaz acide sulfureux, qui ne peut plus rester combiné à l'eau à ce degré, et que l'on peut recueillir dans des cloches pleines de mercure.

*C.* Si l'on plonge un vase plein d'acide sulfureux liquide dans l'eau chaude, il bout avec une rapidité étonnante, et la liqueur perd une grande partie de son odeur et de son acidité; néanmoins on ne parvient à l'en priver entièrement, qu'en l'exposant lui-même à une longue ébullition.

*D.* L'eau saturée d'acide sulfureux se gèle à quelques degrés au-dessous de 0; et, ce qui est très-remarquable, c'est qu'il ne s'en dégage pas un atome de gaz, comme cela arrive avec l'acide carbonique liquide (1). Cette congé-

---

(1) Bergman fait mention de cette singulière propriété (*loco citato*), et Guyton la décrit aussi d'après Priestley, Dict. de Ch. encyclop. tom. I, pag. 400, deuxième colonne.

lation se fait à-peu-près comme celle de l'eau; ce sont des prismes sur lesquels d'autres cristaux s'implantent sous l'angle de 60 degrés; enfin la liqueur se prend en une masse blanche, nuageuse et opaque.

Cette expérience prouve que l'acide sulfureux a pour l'eau plus d'affinité que l'acide carbonique; aussi l'acide sulfureux chasse-t-il ce dernier de l'eau.

*E.* Lorsqu'on prépare l'acide sulfureux liquide sans faire usage de la glace, une grande quantité de calorique devient libre, et la température de la liqueur s'élève jusqu'à 35 degrés + 0. Dès qu'elle est parvenue à ce degré, sa température s'abaisse insensiblement, et de nouvelles quantités d'acide se dissolvent jusqu'à ce qu'elle soit en équilibre de température avec l'atmosphère environnante.

### § VII. *De l'action de quelques acides sur l'acide sulfureux.*

*A. De l'acide sulfurique.* Dans un tube de verre alongé, placé verticalement, contenant de l'acide sulfurique concentré, refroidi par un mélange de glace et de sel, on a fait passer du gaz acide sulfureux à l'aide

d'un tube plongeant au fond de l'acide sulfurique; à mesure que le gaz acide sulfureux arrivoit dans l'acide sulfurique liquide, il s'y combinait, et pas une seule bulle ne parvenoit jusqu'à sa surface. Au bout de quelques instans l'acide s'est gelé, quoique la combinaison continuât à se faire. De tems en tems le tube s'obstruoit, et on étoit obligé de le retirer de la liqueur; alors la matière se fondoit, et il s'en dégagoit une grande quantité de gaz sous la forme de bulles.

*B.* Cette matière solide n'avoit pas d'odeur très-marquée tant qu'elle étoit dans la glace; mais lorsqu'on en retiroit une portion et qu'on la mettoit sur une plaque de verre, elle faisoit une effervescence semblable à celle que présente le marbre sur lequel on verse un acide, et bientôt elle devenoit liquide. Cette ébullition étoit due au dégagement de l'acide sulfureux, qui passoit tout-à-coup à l'état de gaz par la température de l'atmosphère, et qui frappoit fortement les narines et les yeux.

*C.* Lorsque la température du mélange de sel et de glace fut remontée à zéro, une partie de la matière solide se fondit, il se forma des bulles qui s'élevoient dans la partie vide du vase; mais comme celui-ci étoit exacte-



ment fermé, ces bulles se cristallisèrent sur les parois du tube, sous la forme de feuilles de fougères (1).

*F. De l'acide nitrique.* L'acide sulfureux décompose l'acide nitrique, sur-tout lorsque ce dernier est concentré; il prend d'abord une couleur rouge, le mélange s'échauffe, il s'en dégage du gaz nitreux, souvent mêlé d'un peu de gaz acide sulfureux. L'acide nitrique ne contracte pas l'odeur de l'acide sulfureux, et il précipite ensuite le nitrate de baryte. Il est donc prouvé par-là que l'acide sulfureux a plus d'affinité avec l'oxigène que le gaz nitreux; et, ce qui confirme cette vérité, c'est la conversion du soufre en acide sulfurique par l'acide nitrique.

*G. Du gaz nitreux.* Si ce qui vient d'être dit (*Sect. F*), est exact, il ne doit y avoir aucune action entre le gaz nitreux et l'acide sulfureux; et l'expérience s'accorde en effet ici avec le raisonnement; car un mélange de ces deux corps gazeux, à quelque température qu'on les expose, n'éprouve aucun changement.

---

(1) Cette combinaison est analogue aux cristaux obtenus de l'acide sulfurique fumant de Saxe, par la distillation, cristaux qui ont été décrits par le cit. Fourcroy dans un mémoire lu à l'académie en 1785.

*H. De l'acide muriatique oxigéné.* Dès qu'on met en contact du gaz acide muriatique oxigéné, et du gaz acide sulfureux, il se forme des fumées blanches, les deux gaz deviennent tout-à-coup liquides et perdent leur odeur, si l'on emploie des proportions exactes.

Les mêmes effets ont lieu lorsqu'on mêle ces deux acides liquides, c'est-à-dire, que l'acide muriatique oxigéné perd, sur-le-champ, sa couleur jaune, ainsi que son odeur. Il résulte de l'action de ces corps, l'un sur l'autre, de l'acide sulfurique et de l'acide muriatique.

Berthollet s'est servi, avec avantage, de cette propriété pour enlever aux toiles l'odeur d'acide muriatique oxigéné, qu'elles retiennent assez opiniâtrément.

### § VIII. *Des corps combustibles sur l'acide sulfureux.*

*A. Du gaz hydrogène.* Il n'y a point d'action à froid entre le gaz hydrogène et le gaz acide sulfureux; mais si l'on fait passer dans un tube de porcelaine rouge, un mélange de trois parties en volume de gaz hydrogène, et d'une partie de gaz acide sulfureux, celui-ci est décomposé; il se forme un peu de gaz hydrogène sulfuré, et il se dépose à l'extrémité du tube opposée à celle par où on a fait

passer les gaz, des cristaux de soufre très-abondans.

L'hydrogène a donc, à cette température, plus d'affinité avec l'oxigène que le soufre; et il n'y a pas d'apparence, comme quelques chimistes l'ont pensé, que l'on puisse jamais brûler le soufre avec de l'eau pour en faire de l'acide sulfurique.

On peut présenter dans le même appareil deux résultats propres à démontrer dans les cours de chimie, la nature de l'acide sulfureux; le premier a lieu, en faisant passer conjointement dans un tube de verre rougi au feu du gaz oxigène et du gaz acide sulfureux; on voit paroître aussitôt une vapeur blanche très-épaisse qui se condense dans un flacon qu'on a eu soin de placer à l'extrémité du tube, et il ne passe pas un atome de gaz dans le mercure où l'appareil doit se terminer, si l'on a employé des proportions convenables. On obtient l'autre résultat en faisant passer dans le même tube du gaz hydrogène avec du gaz acide sulfureux; il se dépose alors à l'extrémité du tube et jusques dans le flacon qui y est adapté, une grande quantité de soufre et des vapeurs d'eau: on ne voit pas une seule bulle de gaz parvenir jusqu'à l'appareil au mercure.

*B. Phosphore et acide sulfureux.* Le phosphore n'altère pas l'acide sulfureux; nous avons fait chauffer fortement ces deux substances dans un tube de verre, et il ne s'est rien passé qui indiquât une décomposition de l'acide sulfureux; le phosphore s'est fixé en refroidissant en gouttelettes transparentes qui ne contenoient pas un atome de soufre, et le gaz acide sulfureux jouissoit encore de toutes ses propriétés. Aussi le phosphore, chauffé avec de l'acide sulfurique, ne lui enlève-t-il que l'oxigène excédent à la constitution de l'acide sulfureux, et n'en sépare-t-il jamais le soufre.

*C. Gaz hydrogène phosphoré, et acide sulfureux.* Il y a une action très-marquée entre les gaz acide sulfureux et hydrogène phosphoré; aussi-tôt qu'ils se touchent, il se forme une vapeur blanche, ils perdent leur fluidité élastique; il se précipite sur les parois du vase où se fait l'opération, des plaques d'une matière jaune, qui, mise sur un fer chaud, brûle d'abord avec tous les caractères du phosphore, ensuite avec ceux du soufre. L'on peut conclure de cette expérience que l'hydrogène est le seul qui brûle, et que sa combustion se fait dans cette circonstance, beaucoup plus facilement que lorsqu'il est isolé et à l'état

l'état de gaz, puisqu'il se combine ici avec l'oxigène de l'acide sulfureux, tandis que cette combinaison n'a lieu qu'à une haute température lorsqu'il est seulement dissous dans le calorique. D'ailleurs c'est ce qui arrive aussi à ce gaz avec l'air atmosphérique.

*D. Du gaz hydrogène sulfuré avec le gaz acide sulfureux.* Le gaz acide sulfureux est décomposé par le gaz hydrogène sulfuré; dans ce gaz, l'hydrogène s'empare de l'oxigène de l'acide sulfureux, et le soufre se sépare des deux gaz; aussi se forme-t-il un dépôt très-abondant qui s'attache aux parois des vases où l'on a fait le mélange; cet effet a lieu à toutes les températures.

Ces gaz dissous dans l'eau éprouvent mutuellement la même décomposition, et le soufre alors se précipite au fond de la liqueur (1). Si l'on a pris des quantités convenables de ces dissolutions, leurs odeurs se détruisent réciproquement, et il ne subsiste qu'une légère odeur de soufre.

*E. Du carbone et du gaz acide sulfureux.* Quoique la théorie indiquât que l'acide sulfureux devoit être décomposé par le charbon,

---

(1) Fourcroy, *Analyse de l'eau d'Enghien.*

nous avons voulu nous en assurer par l'expérience; en conséquence, nous avons introduit dans un tube de verre contenant du charbon rouge, du gaz acide sulfureux; nous avons obtenu, à l'extrémité de l'appareil, du soufre cristallisé, et un peu de gaz hydrogène sulfuré, provenant sans doute d'une portion d'eau dissoute dans l'acide sulfureux. Cette décomposition n'a pas lieu à froid.

Nous ne parlerons point ici de l'action de l'acide sulfureux sur les matières végétales, telles que l'alcool, l'éther, le camphre, qu'il fond comme l'acide nitrique, et les oxides végétaux et animaux avec lesquels il produit des phénomènes très-intéressans, dont le cit. Berthollet s'est déjà occupé. Nous reviendrons sur ce point dans une autre occasion, notre objet n'étant de nous occuper dans ce mémoire, que des combinaisons de cet acide avec les substances alcalines et terreuses.

#### § IX. *Préparation, analyse et caractères généraux des sulfites alcalins et terreux.*

L'acide sulfureux s'unit facilement aux terres et aux alcalis; ces combinaisons se nomment sulfites. On peut les faire de deux manières générales, ou bien en présentant aux bases, l'acide sulfureux dissous dans l'eau,

ou bien en offrant à ces corps dissous ou délayés dans l'eau, l'acide sulfureux à l'état de gaz ; cette dernière méthode doit être préférée :

1°. Parce qu'elle fournit l'acide plus pur ;  
 2°. Parce qu'elle offre la facilité de réunir sous un petit volume une plus grande masse de sel ;  
 3°. Parce qu'elle n'exige souvent pas l'évaporation de la liqueur pour donner le sel cristallisé ; 4°. Enfin, parce qu'elle est plus expéditive et plus économique. Dans l'autre procédé, au contraire, il faut d'abord préparer l'acide sulfureux, pour lequel l'appareil est aussi compliqué que pour les sulfites ; et, comme cet acide est peu dissoluble dans l'eau, que celle-ci contient toujours un peu d'air qui convertit une portion de cet acide en acide sulfurique, et qu'on est obligé d'exposer les sulfites à une longue évaporation à l'air libre, ils sont toujours mêlés d'une certaine quantité de sulfates.

Au lieu d'employer des alcalis et des terres purs, il est également plus expédient et plus économique de se servir de carbonates ; on évite par-là des opérations longues, difficiles, et coûteuses.

Berthollet, qui a fait sur cet objet une suite d'expériences, consignées dans un excellent

R 2

mémoire inséré dans le 2<sup>e</sup> volume des Ann. de Chimie, s'est servi d'un appareil très-commode pour préparer les sulfites; il est composé : 1<sup>o</sup>. d'une cornue ou d'un matras à long col, dans lequel on met de l'acide sulfurique avec une matière combustible, capable d'enlever à cet acide une portion de son oxigène, telle que du mercure, de l'argent, de l'antimoine, ou bien des matières végétales, comme de la paille hachée, de la sciure de bois, etc. : 2<sup>o</sup>. d'un tube à double courbure, qui plonge dans un petit flacon de Woulfe, contenant un peu d'eau destinée à retenir les portions d'acide sulfurique qui sont enlevées par l'acide sulfureux, au moyen de la chaleur : 3<sup>o</sup>. d'un second flacon rempli de la matière terreuse ou alcaline que l'on veut saturer d'acide sulfureux, communiquant au premier par un tube courbe, ou une espèce de syphon, destiné à porter le gaz acide sulfureux au milieu de la substance alcaline ou terreuse. On a soin de mettre, dans le premier flacon de Woulfe, un petit tube, dont une des extrémités doit plonger de quelques lignes dans l'eau, et l'autre rester dans l'atmosphère, afin que pendant l'opération, si la chaleur vient à diminuer, ou après qu'elle est finie, il donne passage à l'air extérieur à mesure que le gaz diminue de vo-



lume par le refroidissement, et empêche par-là que la dissolution du sulfite ne remonte dans le premier flacon, et ne se mêle à l'eau qu'il contient, par la pression de l'atmosphère.

Lorsqu'on se sert, pour préparer les sulfites, de terres ou d'alcalis purs, il se dégage une grande quantité de calorique; cet effet est nul, ou au moins très-peu sensible, si l'on emploie des carbonates, parce qu'alors l'acide carbonique absorbe cette matière pour devenir gazeux, et c'est ce qui produit l'effervescence qui a lieu dans tous ces cas.

L'acide sulfureux différant beaucoup de l'acide sulfurique, on concevra aisément que les combinaisons qu'il forme doivent avoir des propriétés particulières qui ne ressemblent point du tout à celles des sulfates et qui les caractérisent. On verra en effet qu'ils ont une saveur, une dissolubilité, une forme, qui n'appartiennent qu'à eux seuls; qu'ils obéissent à des loix d'attraction et de décomposition toutes différentes de celles des sulfates.

Berthollet a décrit une partie de ces faits; dans le mémoire déjà cité; néanmoins nous avons cru devoir les réunir ici avec ceux que nous avons découverts, afin de former une histoire plus complète des combinaisons de l'acide sulfureux, encore trop peu connues.

Aucun chimiste n'ayant encore déterminé les proportions des principes dont sont formés les sulfites, c'est un des objets dont nous nous sommes spécialement occupés ; pour y parvenir il nous a fallu trouver une méthode qui fût susceptible de nous conduire le plus près possible de la vérité.

Nous allons exposer ici cette méthode, afin que l'on puisse en éprouver la valeur et l'exactitude, corriger les erreurs qui auront pu nous échapper, ou en chercher une meilleure, si la notre paroît défectueuse.

Nous étant assurés d'abord par l'expérience que l'acide sulfureux, lorsqu'il est bien pur, ne décompose pas le muriate de baryte ; mais que les sulfites le décomposent par une double affinité, et que le sulfite de baryte est presque indissoluble, nous avons dissous, dans l'acide muriatique, une quantité connue de baryte : d'une autre part, nous avons pris cent parties d'un sulfite quelconque, nous l'avons fait dessécher pour connoître la quantité d'eau qu'il contenoit ; ensuite nous l'avons redissous, puis précipité avec une quantité déterminée de muriate de baryte : connoissant la proportion de cette terre, d'après celle de son muriate employé, l'excédent de poids dans le précipité, nous donnoit celle de l'acide sulfureux,

Nous sommes arrivés ainsi à connoître les proportions des sulfites dissolubles dans l'eau; mais les sulfites indissolubles ne pouvoient pas être analysés par cette méthode. Celui de chaux a été traité en le faisant bouillir avec une dissolution de carbonate de potasse; la quantité de chaux qu'il contenoit a été donnée par le carbonate de chaux obtenu. Quant aux sulfites de magnésie et d'alumine, comme ils laissent échapper leur acide sans altération, par l'action du feu, on les a distillés dans une cornue après les avoir fait dessécher, et on a obtenu ainsi leur base pure.

*Propriétés génériques des sulfites terreux et alcalins.* 1°. Les sulfites n'ont point d'odeur.

2°. Quelques-uns ont une saveur piquante et vive, d'autres n'en ont pas de très-marquée; mais tous laissent, au bout de quelques tems, dans la bouche, une impression d'acide sulfureux.

3°. Ils éprouvent deux espèces de décomposition par le calorique; ou bien une portion de soufre s'en sépare, et ils sont convertis en sulfates; ou bien l'acide sulfureux s'en dégage sans éprouver de décomposition, et leur base reste pure.

R 4

4°. Ils sont tous plus ou moins promptement convertis en sulfates, par le contact du gaz oxigène, et ils augmentent de poids.

5°. Quelques sulfites sont dissolubles dans l'eau, d'autres sont peu ou point dissolubles; mais tous le deviennent par un excès d'acide sulfureux.

6°. Ils sont décomposés par presque tous les acides; mais le résultat de ses décompositions est différent; car les uns, comme l'acide sulfurique, muriatique, etc., en chassent l'acide sulfureux sans lui faire subir de changement; les autres, au contraire, tels que l'acide nitrique et muriatique oxigéné, y portent de l'oxigène, et les mettent à l'état de sulfates.

7°. Les alcalis et les terres agissent sur ces sels en raison de leur affinité plus ou moins grande pour l'acide sulfureux; ainsi la baryte décompose tous les autres sulfites, ensuite la chaux, la potasse, la soude, la magnésie, l'ammoniaque et l'alumine.

8°. La plupart des sels neutres ou secondaires réagissent sur les sulfites par double affinité, et donnent naissance à de nouveaux composés; c'est ainsi que les sels calcaires, magnésiens, barytiques, et alumineux, sont

décomposés par les sulfites alcalins, et qu'il se forme, dans tous ces cas, des sulfites terreux, qui, étant insolubles, se précipitent.

9°. A l'exception du sulfite d'ammoniaque, ils sont tous convertis en sulfures, par le charbon, à l'aide de la chaleur.

10°. Quelques oxides métalliques, qui n'ont avec l'oxigène que peu d'affinité, sont réduits à l'état métallique par les sulfites, qui deviennent alors des sulfates; quelques autres les convertissent également en sulfates, mais par un mécanisme tout contraire, c'est-à-dire, en leur enlevant une portion de soufre.

11°. Toutes les dissolutions métalliques, dans les acides minéraux sur-tout, sont décomposées par les sulfites, et il en résulte des sulfites métalliques, la plupart insolubles. Plusieurs de ces métaux, comme l'or, etc., dissous dans les acides, sont précipités à l'état métallique par les sulfites, qui deviennent alors des sulfates.

12°. Presque tous les sulfites terreux et alcalins, sont indissolubles dans l'alcool.

13°. Ils sont décomposés par certains acides végétaux, tels que celui de l'oseille, du tartre et du citron, et non par ceux du vinaigre,

du benjoin, etc., quoique plusieurs chimistes l'ayent annoncé d'après quelques essais insuffisans ou inexacts.

§. X. *Du sulfite de potasse.*

*A.* La potasse du commerce étant toujours altérée par une foule de matières étrangères, et principalement par le sulfate de potasse, il est nécessaire, pour préparer du sulfite de potasse pur, d'employer cet alcali purifié.

En conséquence on a pris du carbonate de potasse cristallisé, et qui ne contenoit pas un atome d'acide sulfurique, puisque le précipité qu'il formoit avec le muriate de baryte, étoit entièrement dissoluble dans l'acide muriatique; on l'a mis dans un flacon de Woulfe, avec trois fois son poids d'eau distillée, et on y a conduit du gaz acide sulfureux, qui avoit passé auparavant au travers d'un peu d'eau refroidie par la glace.

Aussi-tôt que cet acide est en contact avec le carbonate de potasse, il se forme une grande quantité de petites bulles de gaz acide carbonique, qui donnent à la liqueur un aspect nuageux; l'action du gaz acide sulfureux sur la potasse, présente un phénomène très-intéressant, sur-tout si les bulles de cet acide se

succèdent lentement ; on les voit d'abord arriver grosses et rondes au fond du vase, puis s'élever jusqu'à une certaine hauteur dans la dissolution, diminuer insensiblement de volume, et disparaître entièrement ; enfin, on voit paroître une foule de petites bulles qui semblent se détacher de celles du gaz acide sulfureux, auxquelles elles donnent une forme elliptique ; pendant cette combinaison, il y a une petite quantité de calorique rendu libre.

Lorsque l'effervescence n'a plus lieu par la présence de l'acide sulfureux, on cesse l'opération, et la liqueur donne ordinairement des cristaux en refroidissant, si l'on a observé les proportions indiquées plus haut entre le carbonate de potasse et l'eau.

*B. Propriétés physiques du sulfite de potasse.* Ce sel est ordinairement blanc et transparent ; lorsque sa dissolution a été concentrée, et qu'il a cristallisé confusément, il a une légère couleur jaune, sa saveur est piquante et sulfureuse. Il représente la forme d'une lame rhomboïdale allongée ; souvent ce sont de petites aiguilles qui se réunissent par une de leurs extrémités sur un même point, et qui divergent par l'autre, en sorte qu'elles

forment des houppes, ou des espèces de groupes coniques (1).

*C. De l'action du calorique sur le sulfite de potasse.* Exposé à une chaleur brusque, il décrépité et perd son eau de cristallisation; après avoir perdu l'eau qui entre dans la formation de ses cristaux, il rougit, répand quelques vapeurs d'acide sulfureux, ensuite il s'en sépare une portion de soufre, et ce qui reste dans la cornue ne produit plus d'effervescence avec les acides; c'est alors du sulfate de potasse avec un peu d'excès d'alcali.

Cette expérience prouve qu'à une température élevée, la force qui retient unis les éléments du sulfite de potasse est considérablement affoiblie par le calorique, qui tend par préférence à s'unir au soufre, et par la potasse dont l'attraction est plus forte pour l'acide sulfurique, en sorte que la première est rompue, et qu'il en résulte du soufre en vapeur, et du sulfate de potasse.

---

(1) Il se présente aussi sous la forme d'un solide à dix faces, ou de deux pyramides tétraédres, unies par leurs bases, et dont les extrémités sont tronquées plus ou moins près de celle-ci. Fourcroy, *Éléments de Chimie*.



*D. De l'action de l'air sur le sulfite de potasse.* Le sulfite de potasse s'effleurit légèrement à l'air, il devient opaque et dur, il perd sa saveur piquante et sulfureuse; il en prend une autre qui est simplement amère et âcre. Il ne fait plus alors d'effervescence avec les acides, et ne repand plus de gaz acide sulfureux; enfin il devient sulfate de potasse.

Si l'on fait cette expérience dans des vaisseaux fermés remplis de gaz oxigène, on remarque qu'outre les phénomènes qui viennent d'être énoncés, le volume du gaz oxigène diminue, et que même il est entièrement absorbé si l'on a employé des quantités convenables. L'on voit donc que l'on peut convertir le sulfite de potasse en sulfate, ou en le privant d'une portion de soufre par le feu, ou en y introduisant de l'oxigène à une température basse; mais, par le premier procédé, on a une moins grande quantité de sel que par le second.

*E. De l'eau sur le sulfite de potasse.* Ce sel est très-dissoluble dans l'eau, il n'en faut au plus qu'un poids égal au sien pour en opérer la dissolution; l'eau bouillante en dissout beaucoup plus encore, car une combinaison de ces deux corps, faite à cette température,

déposé une grande quantité de sel par le refroidissement.

Il y a absorption de calorique pendant cette combinaison.

Une dissolution de ce sel dans l'eau, exposée à l'air, se recouvre en très-peu de temps d'une pellicule cristalline, qui, lorsqu'elle a acquis assez de pesanteur, tombe au fond de la liqueur et qui est bientôt remplacée par une nouvelle; la liqueur se change ainsi en pellicules et en petits cristaux, qui n'ont plus de saveur sulfureuse, qui ne font plus d'effervescence avec les acides, et qui ne sont plus dissolubles dans la même quantité d'eau, c'est du sulfate de potasse; il se forme ici beaucoup plus vite que par l'exposition du sulfite de potasse sec et cristallisé à l'air. Si l'on fait passer dans une dissolution de sulfite de potasse concentrée, du gaz acide muriatique oxigéné, on voit sur le champ se former une grande quantité de cristaux brillans, qui ne sont autre chose que du sulfate de potasse du à la décomposition de l'acide muriatique oxigéné, qui a fourni de l'oxigène à l'acide sulfureux.

*F. Des matières terreuses sur le sulfite de potasse.* La baryte et la chaux, sont les seules qui décomposent le sulfite de potasse.

On peut s'assurer de ce fait, en versant de l'eau de chaux dans une dissolution de ce sel ; elle y produit un précipité blanc qui est de véritable sulfite de chaux, et sépare la potasse que l'on retrouve dans l'eau.

Cette expérience ne permet donc pas de douter que la chaux n'ait plus d'affinité avec l'acide sulfureux, que n'en a la potasse ; et l'on verra qu'en effet le sulfite de chaux n'est pas décomposé par la potasse : il en est de même de la baryte.

*G. Des alcalis sur le sulfite de potasse.*

La soude ni l'ammoniaque n'altèrent en aucune manière le sulfite de potasse.

*H. Des acides sur le sulfite de potasse.*

Parmi les acides minéraux, les uns décomposent ce sel en en séparant l'acide sulfureux avec une effervescence plus ou moins rapide ; les autres en changent la nature sans en chasser l'acide, mais en y portant au contraire une portion d'oxigène qui le convertit en sulfate ; et les autres ne lui font subir aucune altération. Le premier de ces effets appartient aux acides sulfurique, muriatique, phosphorique et fluorique ; le second aux acides muriatique oxigéné et nitrique, et le troisième est produit par les acides boracique et

carbonique ; ceci tient à la foiblesse de ces acides. Lorsqu'on verse de l'acide sulfurique sur du sulfite de potasse, un pétilllement assez fort se fait entendre ; une effervescence rapide, une odeur vive et pénétrante d'acide sulfureux se manifestent ; il se dégage en même temps une grande quantité de calorique.

L'acide nitrique répand au contraire des vapeurs rouges très-épaisses, mêlées seulement d'une petite quantité d'acide sulfureux, et il reste dans le vase un mélange de sulfate et de nitrate de potasse. L'acide muriatique oxigéné perd tout-à-coup son odeur en dissolvant le sulfite de potasse, et la liqueur qui en résulte n'a plus la saveur du soufre brûlé comme auparavant.

Quant aux acides végétaux, il n'y a que ceux du tartre, de l'oseille et du citron, qui décomposent le sulfite de potasse : tous les autres sont au contraire chassés de leurs bases par l'acide sulfureux.

I. *Du charbon sur le sulfite de potasse.* Douze parties de ce sel desséché, mises dans une cornue avec une partie de charbon en poudre fine, et chauffées jusqu'à l'incandescence, ont donné : 1°. une petite quantité d'eau, 2°. de l'acide carbonique, 3°. une certaine quantité de gaz hydrogène sulfuré, 4°. enfin  
il

il est resté dans la cornue une masse rouge très-dissoluble dans l'eau, et qui répandoit une odeur fétide d'hydrogène sulfuré, d'où les acides dégageoient cette matière à l'état de gaz, et précipitoient du soufre avec toutes ses propriétés.

*K. Des sels secondaires sur le sulfite de potasse.* 1°. Les sels à base de potasse n'exercent pas d'action sur le sulfite de potasse.

2°. Ceux qui sont à base de soude sont décomposés par le sulfite, en vertu d'une double attraction; leurs acides se portent sur la potasse du sulfite, et l'acide sulfureux sur la soude qu'ils contiennent, d'où résultent des sulfates, nitrates, muriates, phosphates et fluates de potasse et du sulfite de soude.

Nous ne parlons pas ici du carbonate de soude, parce qu'il n'est pas décomposé comme les autres sels de soude.

3°. Les sels ammoniacaux décomposent le sulfite de potasse; il résulte de ces doubles décompositions, des sels à base de potasse et du sulfite ammoniacal.

4°. Les sels magnésiens éprouvent aussi la même décomposition; les acides font entre eux un échange de bases, ceux qui sont unis à la magnésie, se combinent à la potasse, et

l'acide sulfureux se joint à la magnésie ; de-là naissent des sels à base de potasse , et du sulfite de magnésie qui se dépose au fond des dissolutions , sous la forme de grains cristallins très-brillans.

5°. Les sels calcaires barytiques et alumineux subissent le même changement par le sulfite de potasse , et il se forme dans tous ces cas des sulfites terreux , qui étant insolubles se précipitent sous la forme d'une poussière blanche.

*I. Des oxides métalliques sur le sulfite de potasse.* Plusieurs oxides métalliques agissent sur le sulfite de potasse. Entre ceux-ci , les uns sont entièrement réduits à l'état métallique , et les autres s'en rapprochent seulement. Les oxides d'or , d'argent et de mercure appartiennent à la première classe : ceux de plomb , de cuivre , de fer , de manganèse , portés au *maximum* d'oxidation , forment la seconde. Dans tous ces cas le sulfite de potasse devient sulfate de potasse ; il en est quelques autres qui ne produisent aucun effet sur le sulfite de potasse : tels sont les oxides d'étain , de zinc , de bismuth et de cobalth.

Enfin il en est qui changent la nature du sulfite de potasse d'une manière inverse à celle

qui a lieu dans tous les cas précédens, c'est-à-dire, qu'ils le convertissent en sulfate, en lui enlevant une certaine quantité de soufre avec lequel ils forment des oxides sulfurés. Les oxides d'arsenic, d'antimoine de fer peu oxidé, sont de ce genre; pour obtenir ce dernier effet, dû à la forte attraction de ces métaux pour l'oxigène et de leurs oxides pour le soufre, il faut faire bouillir long-tems ces matières dans l'eau, et ajouter ensuite à la dissolution un acide quelconque qui y occasionne un précipité coloré, en dégageant une odeur fétide de gaz hydrogène sulfuré.

*M. Des dissolutions métalliques sur le sulfite de potasse.* Elles sont toutes, à l'exception des sulfites, décomposées par le sulfite de potasse.

1°. Les sulfates métalliques éprouvent tous ces décompositions, et comme la plupart des sulfites métalliques sont peu solubles dans l'eau, il se forme des précipités différemment colorés, suivant la nature du métal et son état d'oxidation; il y en a quelques-uns parmi ceux dont les oxides ne tiennent pas fortement à l'oxigène, qui sont réduits en métal, et il se forme du sulfate de potasse.

2°. Les nitrates métalliques transforment

S 2

presque tous le sulfite de potasse en sulfate de potasse et en sulfites métalliques.

3°. Presque tous les muriates, excepté celui de mercure, sont également décomposés par le sulfite de potasse.

4°. Les autres genres de sels métalliques ; excepté les carbonates, éprouvent les mêmes changemens de la part de ce sel ; nous ne nous arrêtons point ici aux détails des phénomènes que toutes ces décompositions présentent, parce que nous y reviendrons en parlant des sulfites métalliques.

### §. XI. *Du sulfite de soude.*

*A.* Nous avons préparé du sulfite de soude en mettant, dans une bouteille de Woulfe, une partie de carbonate de soude cristallisé avec deux parties d'eau distillée, et en y faisant passer, avec les précautions exposées plus haut, du gaz acide sulfureux jusqu'à ce que l'effervescence ait cessé. La combinaison de la soude avec l'acide sulfureux se fait sans dégagement de chaleur sensible, il paroît que l'acide carbonique a besoin, pour devenir gazeux, d'autant de calorique que l'acide sulfureux en laisse échapper en s'unissant à la soude, puisqu'il n'y a pas de changement notable dans la température.



Lorsque la saturation approche de sa fin, une portion de sulfite de soude cristallise au fond de la liqueur; comme cette cristallisation se fait au milieu d'un mouvement rapide et multiplié, les cristaux qui se forment n'offrent point de figure régulière; mais en redissolvant ce sel dans l'eau légèrement chaude, et en laissant refroidir lentement la dissolution, on obtient des solides parfaitement réguliers.

*B. Propriétés physiques du sulfite de soude.*  
Ce sel est blanc, parfaitement transparent; il a la forme d'un prisme à quatre pans, dont deux très-grands et deux petits, terminé par un sommet dièdre; quelquefois il affecte celle d'un prisme à six pans.

La saveur du sulfite de soude est fraîche, et ensuite sulfureuse.

*C. Du calorique sur le sulfite de soude.*  
Exposé au feu, il commence à se fondre dans son eau de cristallisation, il se dessèche ensuite, enfin il s'en sépare une portion de soufre, et ce qui reste dans la cornue est du sulfate de soude qui ne souffre plus d'altération ultérieure de la part de la chaleur. C'est le même phénomène que celui que nous avons

décrit et expliqué à l'article du sulfite de potasse.

*D. De l'air sur le sulfite de soude.* Ce sel s'effleurit à l'air, il se couvre d'une poussière blanche qui lui ôte sa transparence; cet effet n'a pas lieu cependant avec autant d'énergie qu'à l'égard du sulfate de soude, qui, comme on sait, perd entièrement sa forme solide et se réduit en poussière; il passe à la longue à l'état de sulfate de soude.

*E. De l'eau sur le sulfite de soude.* Il demande tout au plus quatre parties pour se dissoudre à la température de 10 à 12 degrés. Cette combinaison absorbe une grande quantité de calorique; l'eau bouillante en dissout plus que son poids, en sorte que la plus grande partie de ce sel se cristallise par le refroidissement.

Une dissolution de sulfite de soude dans l'eau, exposée à l'air, est bientôt convertie en sulfate de soude. Si l'on veut s'assurer de ce qui se passe pendant cette opération, que l'on mette dans une cloche de verre allongée, et environnée de mercure, une dissolution de sulfite de soude avec une quantité déterminée de gaz oxygène, on verra que peu-à-peu le

volume de ce gaz diminuera, et que, lorsque cette diminution cessera d'avoir lieu, le sulfite de soude sera de véritable sulfate. Il faut avoir soin, pour que la conversion soit complète, de remuer de tems en tems l'appareil, afin de renouveler les contacts.

Nous n'avons pas encore pu déterminer combien une quantité donnée de sulfite de soude, demande d'oxigène pour devenir sulfate.

Cette expérience peut conduire à la détermination des rapports qui existent entre les principes de l'acide sulfureux et ceux de l'acide sulfurique; elle mérite d'être suivie avec soin.

*F. Des terres sur le sulfite de soude.* La baryte et la chaux décomposent le sulfite de soude. Si l'on verse de l'eau de chaux ou de la dissolution de baryte dans une dissolution de ce sel, il se forme sur-le-champ un précipité, qui est du sulfite de chaux ou debaryte, suivant que l'on a employé l'une ou l'autre de ces terres.

La magnésie et l'alumine n'y produisent aucun effet.

La chaux a donc plus d'affinité avec l'acide sulfureux, que la soude, et l'on verra qu'en effet la soude ne décompose pas le sulfite de chaux.

*G. Des alcalis sur le sulfite de soude.* La potasse seule est capable d'enlever l'acide sulfureux à la soude.

*II. Des acides sur le sulfite de soude.*

1°. Un cristal de sulfite de soude, mis avec de l'acide sulfurique concentré, produit un bruit et une ébullition semblables à celles qui ont lieu lorsqu'on jette de l'eau dans de l'huile bouillante; ces effets sont dus au dégagement rapide de l'acide sulfureux et de l'eau, réduits en vapeurs par la chaleur que l'acide sulfurique occasionne.

2°. L'acide nitrique blanc concentré, en dégage une petite quantité d'acide sulfureux mêlé de beaucoup de vapeurs rouges; ce qui reste est un mélange de nitrate et de sulfate de soude.

L'acide nitreux qui se manifeste dans cette expérience, et le sulfate de soude qui en résulte, sont une preuve que l'acide nitrique a fourni à l'acide sulfureux la quantité d'oxygène dont il a besoin pour devenir acide sulfurique.

Une autre épreuve confirme ce fait, et le porte jusqu'à l'évidence; en versant sur un mélange de deux parties de sulfite de soude, et d'une partie de nitrate de potasse bien pur,

de l'acide sulfurique concentré, il se forme également des vapeurs rouges d'acide nitreux; tandis que le salpêtre seul ou combiné au sulfate de soude, donne des fumées blanches d'acide nitrique avec l'acide sulfurique.

3°. L'acide muriatique décompose le sulfite de soude avec effervescence, et on obtient du muriate de soude.

4°. L'acide muriatique oxigéné le change en sulfate de soude sans dégagement sensible d'acide sulfureux; l'odeur de l'acide muriatique oxigéné est détruite sur-le-champ.

5°. Les acides phosphorique et fluorique agissent sur ce sel, à-peu-près comme l'acide muriatique simple.

6°. L'acide boracique n'a paru avoir aucune action sur ce sel à froid; mais par la voie sèche et à chaud, il le décompose en en chassant l'acide sulfureux sous la forme de gaz.

*I. Des acides végétaux sur le sulfite de soude.* Nous n'avons point traité ce sel avec tous les acides végétaux, nous nous sommes seulement assurés que les acides tartareux et oxalique le décomposent, et que l'acide acéteux ne lui fait éprouver aucun changement.

*K. Des sels neutres sur le sulfite de soude.*

Tous les sels calcaires sont décomposés par le sulfite de soude, il faut en excepter le carbonate, le phosphate, et peut-être le fluaté de chaux.

Les sels à base de potasse, à l'exception du carbonate, ne subissent aucune altération par le sulfite de soude ; il est clair que ceux dont la soude fait la base, n'en subissent pas d'avantage. Les sels ammoniacaux, excepté le carbonate, décomposent le sulfite de soude.

Il décompose également les sels barytiques par une double affinité ; le carbonate de baryte doit être encore excepté ici.

Il en est de même des sels alumineux.

Pendant la décomposition des sels calcaires barytiques et alumineux, il se dépose des précipités formés par l'union de l'acide sulfureux avec la base de ces sels. (*Voyez les sulfites de baryte de chaux, de magnésie et d'alumine*).

Le muriate sur-oxigéné de potasse, à l'aide de la chaleur et par la voie sèche, brûle ce sel avec flamme et le convertit en sulfate de soude.

Les phénomènes qui ont lieu pendant cette opération, seront décrits avec le sulfite de magnésie, qui les présente dans le degré le plus marqué.

Quant aux autres acides, ils se comportent comme avec les sulfites de chaux et de magnésie. (*Voyez* l'article de ces sels).

*L. Du charbon sur le sulfite de soude.* Ce sel, mêlé avec un douzième de son poids de charbon en poudre, et chauffé dans une cornue, fournit d'abord un peu d'eau, ensuite de l'acide carbonique mêlé d'une portion de gaz hydrogène sulfuré ; enfin il reste dans la cornue un sulfure de soude.

Le gaz hydrogène sulfuré qui se forme dans cette expérience, provient d'un peu d'eau qui reste dans le sel, que le charbon décompose, et qui dissout du soufre.

*M. De l'alcool ou esprit-de-vin sur le sulfite de soude.* De l'alcool digéré à chaud sur du sulfite de soude bien sec, en dissout à peine de quoi produire un léger trouble dans la dissolution de muriate de baryte.

Si l'on verse dans une dissolution concentrée de sulfite de soude, de l'alcool déphlegmé, la plus grande partie de ce sel se précipite en petits cristaux transparens ; il ressemble, par cette propriété, au sulfate de soude.

*N. Des oxides et des dissolutions métalliques sur le sulfite de soude.* Les oxides

d'or, de mercure, d'argent, sont réduits; même à froid, à l'état métallique par la dissolution de sulfite de soude; l'oxide rouge de plomb est simplement blanchi; mais si l'on emploie ce sel desséché, et qu'on le chauffe fortement avec l'oxide de plomb, celui-ci devient noir comme du charbon; la masse lessivée donne du sulfate de soude, et il reste une poussière noire qui se réduit facilement sans donner de signe de soufre.

Les sels métalliques présentent des phénomènes très-nombreux et très-intéressans avec le sulfite de soude. Nous n'entrerons point en ce moment dans de grands détails à cet égard, ils seront réservés pour l'histoire des sulfites métalliques. Il suffira d'en indiquer quelques points principaux.

1°. Une dissolution de sulfite de soude, mise avec une dissolution de nitrate d'argent, donne un précipité blanc qui se redissout dans une nouvelle quantité de sulfite de soude; il se forme dans ce cas une espèce de sel triple dont nous ferons connoître les propriétés ailleurs.

2°. La dissolution de muriate de platine fournit un dépôt couleur de chair avec la dissolution de sulfite de soude; ce nouveau sel est très-insoluble.



3°. Si l'on verse doucement le long des parois d'un verre qui contient une dissolution d'or, une dissolution de sulfite de soude, la liqueur prend d'abord une couleur verdâtre, bientôt il se forme à la surface une lame d'or métallique, ensuite on aperçoit au fond des petits cristaux jaunes, qui croissent jusqu'à ce que la liqueur se soit entièrement décolorée; ces cristaux sont de l'or à l'état métallique; enfin la liqueur ne contient plus que du sulfate de soude et de l'acide muriatique libre.

4°. Du sulfite de soude mélé avec une dissolution de sulfate ou de nitrate de cuivre, y forme un dépôt très-abondant qui a une couleur jaune de citron très-durable. Si on sépare cette matière de la liqueur, et qu'on expose celle-ci à l'air, elle donne, au bout de quelques heures, des cristaux d'un vert très-foncé; on trouve dans la liqueur du sulfate ou du nitrate de soude, suivant que l'on s'est servi de l'un ou de l'autre des sels cuivreux; un quintal de sulfite de soude, analysé par le procédé indiqué, contient:

1°. Soude. . . . .	18.8
2°. D'acide sulfureux. . . . .	31.2
3°. D'eau. . . . .	50.

---

100.0

---

§ XII. *Du sulfite d'ammoniaque.*

*A.* Pour former le sulfite d'ammoniaque cristallisé, il faut faire passer, de la manière qui a déjà été décrite, du gaz acide sulfureux dans de l'ammoniaque liquide concentrée. On remarque que dès l'instant que cet acide arrive dans l'ammoniaque, les bulles qu'il forme au fond sont presque instantanément dissoutes; qu'à mesure que la liqueur se sature, elles s'élèvent plus haut en diminuant progressivement de volume; que la liqueur s'échauffe considérablement; qu'enfin lorsque l'ammoniaque approche du point de saturation, les bulles montent jusqu'à la surface où elles forment un nuage blanc en se combinant avec la portion d'ammoniaque en vapeurs contenue dans la partie vide du flacon.

On observe en outre, qu'à mesure que la saturation approche de sa fin, la température de la combinaison diminue proportionnellement, et que, lorsqu'elle est complètement achevée, une portion d'acide sulfureux peut s'y combiner.

Si l'on emploie, dans cette expérience, de l'eau parfaitement saturée d'ammoniaque, il se dépose des cristaux transparens et très-réguliers, formés par la portion de sulfite

d'ammoniaque, que l'eau ne tenoit en dissolution que parce qu'elle étoit chaude.

*B.* Si l'on veut obtenir cristallisée la portion de sulfite d'ammoniaque qui reste en dissolution dans la liqueur ci-dessus, il faut l'exposer à une chaleur douce; car si on la fait bouillir, une grande partie se décompose, l'ammoniaque se volatilise, et il passe à l'état de sulfite acide d'ammoniaque; on peut même, en continuant long-tems l'ébullition, volatiliser entièrement ce sel sans aucun résidu.

Il faut aussi éviter une longue évaporation, car alors il se convertit en sulfate d'ammoniaque.

*C. Forme et saveur du sulfite d'ammoniaque.* Ce sel est parfaitement transparent; sa forme est celle d'un prisme à six pans terminés par une pyramide à six faces; il prend quelquefois aussi celle de tables quarrées, dont les bords sont taillés en biseau, ce qui donne naissance à un solide à six faces irrégulières.

Sa saveur est fraîche et piquante comme celle des sels ammoniacaux en général, et il laisse à la fin une impression semblable à celle de l'acide sulfureux.

*D. Sulfite d'ammoniaque et air atmos-*

*phérique.* Exposé à l'air ce sel attire l'humidité et se ramollit légèrement; mais bientôt il cristallise de nouveau et présente alors toutes les propriétés du sulfate d'ammoniaque.

Mis avec une quantité déterminée de gaz oxygène, dans un appareil fermé, il absorbe en quelques jours ce fluide élastique, dont il ne reste pas un atome si les proportions ont été bien observées. Quoique l'ammoniaque soit une des bases alcalines qui tiennent le moins avec cet acide, le sel qui en résulte est cependant celui qui passe le plus promptement à l'état de sulfate. Cette propriété tient à l'attraction qu'il a pour l'eau, avec laquelle il se fond; cette fusion lui faisant présenter alors une plus grande surface à l'air, il doit nécessairement se combiner en moins de temps avec l'oxygène atmosphérique.

Cette conversion est encore plus rapide si, au lieu de sulfite d'ammoniaque cristallisé, on expose à l'air la dissolution de ce sel; quelques heures suffisent pour cela. Pour conserver ce sel dans l'état de sulfite, il est donc nécessaire de l'enfermer dans un vase où l'air extérieur n'ait pas d'accès, et dans lequel il n'y ait pas une grande quantité de ce fluide.

*E. Action de l'eau sur le sulfite d'ammoniaque.* D'après ce qui vient d'être dit *D*,

ou

on doit juger que ce sel se dissout abondamment dans l'eau ; en effet, il n'en demande au plus, à la température de 10 degrés, qu'un poids égal au sien pour se dissoudre. Pendant cette combinaison la température des corps environnans diminue considérablement ; si l'on opère sur des quantités un peu grandes, le thermomètre descend de 10 + 0 jusqu'à 2 — 0.

*F. Action du calorique sur le sulfite d'ammoniaque.* Exposé à une chaleur brusque, il décrépité légèrement, se ramollit ; mais ne se fond pas dans son eau de cristallisation, comme le sulfate d'ammoniaque ; mis dans une cornue, à l'appareil au mercure, la chaleur en dégage d'abord une petite quantité d'ammoniaque et d'eau, ensuite il se sublime tout entier dans le col de la cornue. Ce sel ainsi sublimé, rougit fortement la teinture de tournesol, et est capable de saturer une nouvelle quantité d'ammoniaque ; il a donc passé à l'état de sulfite acide, en vertu de l'affinité du calorique pour l'ammoniaque, et de celle du sulfite d'ammoniaque pour l'acide sulfureux ; il ressemble, par cette propriété, au sulfate d'ammoniaque, dont une partie de la base se sépare par l'action du feu.

Le sulfite d'ammoniaque est si facilement

*Tome XXIV.*

T

volatil, qu'il est impossible de convertir le sulfate d'ammoniaque en sulfure d'ammoniaque par le charbon, comme cela a lieu pour les autres sulfates; on n'obtient jamais que du sulfite d'ammoniaque qui se volatilise à mesure qu'il se forme, et dès qu'il a perdu la portion d'oxygène qui le constituoit sulfate.

*G. Action des terres sur le sulfite d'ammoniaque.* La baryte décompose le sulfite d'ammoniaque; si l'on broie de la baryte en poudre avec ce sel cristallisé, desséché ou même dissous dans l'eau, l'ammoniaque se dégage et devient très-sensible à l'odorat. Une dissolution de cette terre occasionne un précipité très-abondant dans la dissolution de sulfite d'ammoniaque, reconnoissable par sa dissolution dans l'acide muriatique, par l'effervescence qu'il produit, et par l'odeur d'acide sulfureux qui s'en exhale.

La chaux se comporte comme la baryte avec le sulfite d'ammoniaque, à cette différence près que le dépôt que cette substance terreuse opère dans la dissolution du sel, se manifeste moins promptement, et qu'il est moins abondant; le sulfite de chaux qui se forme dans cette circonstance, se présente quelquefois, sur-tout si le sulfite d'ammonia-

que contient un peu d'acide en excès, sous la forme de petites aiguilles minces et transparentes. On verra dans l'article suivant, que l'on peut obtenir le sulfite de chaux cristallisé en le dissolvant dans un excès d'acide sulfureux.

*H.* La magnésie en poudre, chauffée avec du sulfite d'ammoniaque le décompose entièrement; en s'unissant à l'acide sulfureux, l'ammoniaque se sépare sous la forme de gaz que l'on peut recueillir dans l'eau.

Cette substance terreuse décompose aussi ce sel dissous dans l'eau, si on expose le mélange à une chaleur capable de faire bouillir la liqueur. La décomposition est plus lente de cette manière que par la voie sèche, parce que la température n'est pas aussi élevée; mais elle est complète, si l'on employe le tems nécessaire.

A une température moyenne, la magnésie ne décompose pas entièrement le sulfite d'ammoniaque; l'odeur d'ammoniaque qui se développe lorsqu'on met de la magnésie en poudre dans une dissolution de ce sel, cesse au bout d'un certain tems et reparoît à une chaleur plus forte. Si l'on ne met avec le sulfite d'ammoniaque que la sixième partie de magnésie, elle disparoît entièrement avec le

tems, et l'on remarque au fond et sur les parois du vase une grande quantité de petits cristaux très-brillans presque insipides et peu dissolubles dans l'eau. C'est un sel triple composé de magnésie et d'ammoniaque, unis à l'acide sulfureux avec une force presque égale.

L'alumine et la silice n'ont aucune action sur le sulfite d'ammoniaque ; à l'aide de la chaleur, l'alumine paroît cependant favoriser la séparation de la base alcaline ; mais jamais il n'est complètement décomposé comme par la magnésie.

*I. Action des acides minéraux sur le sulfite d'ammoniaque.* Tous les acides minéraux, excepté les acides boracique et carbonique, décomposent ce sel ; cette décomposition se fait avec chaleur et effervescence, et l'on peut recueillir l'acide sulfureux à l'état de gaz au-dessus du mercure, comme l'acide carbonique.

L'acide sulfureux que l'on obtient dans ce cas, est parfaitement exempt d'acide sulfurique, car il ne précipite pas la dissolution de baryte, ce qui n'arrive presque jamais, quelques précautions que l'on prenne en préparant cet acide par la décomposition de l'acide sulfurique. C'est donc là encore un moyen de se



procurer cet acide dans l'état de pureté nécessaire aux expériences de chimie, dans lesquelles on desire mettre de l'exactitude.

*K.* Les acides nitrique et muriatique oxigéné, outre l'action générale dont il vient d'être parlé, portent dans le sulfite d'ammoniaque, un changement plus compliqué qu'il est intéressant d'exposer ici avec quelques détails.

Si l'on met de l'acide nitrique blanc et concentré en contact avec ce sel, il se produit une vive effervescence qui est due en grande partie au gaz acide sulfureux, mais dans laquelle on distingue quelques portions de gaz nitreux; la liqueur donne ensuite avec la dissolution de nitrate de baryte, un précipité qui est indissoluble dans l'acide nitrique. Cela prouve qu'en même tems qu'une portion de l'acide nitrique s'est unie à l'ammoniaque, une autre portion de cet acide a été décomposée par l'acide sulfureux, qui a été converti en acide sulfurique, et qui s'est combiné à l'ammoniaque; aussi la liqueur contient-elle du sulfate et du nitrate d'ammoniaque.

Les mêmes effets ont lieu avec l'acide muriatique oxigéné; mais d'une manière un peu différente; l'acide sulfureux qui se dégage dans ce cas, est dû à la combinaison de l'acide muriatique ordinaire et de l'acide sulfu-

rique avec l'ammoniaque, et ce qui le prouve, c'est que la liqueur contient un mélange de sulfate et de muriate d'ammoniaque ; en effet tandis qu'une portion de l'acide sulfureux décompose l'acide muriatique oxigéné, celui-ci passe à l'état d'acide muriatique simple qui a plus d'affinité pour l'ammoniaque que l'acide sulfureux, en conséquence il le déplace ; il semble d'abord que si l'on met à la fois dans le sulfite d'ammoniaque la quantité d'acide muriatique oxigéné nécessaire pour convertir la totalité de l'acide sulfureux, en acide sulfurique, on ne doit avoir dans la dissolution qu'un mélange de sulfate d'ammoniaque et d'acide muriatique, puisque l'acide sulfureux isolé, est également converti en acide sulfurique par l'acide muriatique oxigéné. Cela seroit vrai, si d'une part la composition se faisoit instantanément, et si l'opération étoit faite dans un vase fermé pour que l'acide sulfureux qui passe à travers l'acide muriatique oxigéné, sans être converti en acide sulfurique, pût réagir ensuite avec le fens sur cet acide, et de l'autre part si l'acide sulfurique pouvoit saturer une quantité d'ammoniaque égale à celle que l'acide sulfureux peut neutraliser ; mais cela ne peut pas avoir lieu : il doit donc y avoir un dégagement d'acide sulfureux

et combinaison de l'acide muriatique avec l'ammoniaque, en sorte qu'il résulte de l'action de l'acide muriatique oxigéné sur le sulfite d'ammoniaque, du sulfate et du muriate d'ammoniaque.

*L. Des acides végétaux sur le sulfite d'ammoniaque.* Parmi ces acides, il n'y a que les acides tartareux, oxalique et citrique qui puissent décomposer le sulfite d'ammoniaque; cette action est même très-lente, lorsqu'on opère à la température de l'atmosphère; mais elle est beaucoup plus énergique à la température de l'eau bouillante.

Les acides malique, acéteux, benzoïque, gallique ne font éprouver aucune altération à ce sel; nous nous sommes assurés au contraire que ces acides étoient séparés de leurs bases par l'acide sulfureux. On peut vérifier ce fait en mettant dans une dissolution de chaux et de baryte dans le vinaigre, de l'acide sulfureux, qui y forme au bout de quelques minutes un dépôt abondant de sulfites terreux.

*M. Des sels neutres sur le sulfite d'ammoniaque.* Tous les sels à base de potasse de soude et d'ammoniaque, n'éprouvent point d'altération de la part du sulfite d'ammonia-

que; mais tous ceux dont les bases sont terreuses, sont décomposés par ce sel.

N. Les sels calcaires, dissous dans l'eau et mis avec du sulfite d'ammoniaque, donnent naissance à des précipités, qui sont du sulfite de chaux, et les sels ammoniacaux restent dissous dans la liqueur.

O. Les sels magnésiens, le nitrate, le muriate de magnésie, etc. etc., sont également décomposés par le sulfite d'ammoniaque, au moins par la voie humide; il se forme, dans cette circonstance, des précipités composés d'acide sulfureux et de magnésie.

Si l'on mêle ces dissolutions étendues de beaucoup d'eau et légèrement chaudes, le précipité ne se forme pas sur-le-champ, mais au bout de quelques instans il paroît, à la surface de la liqueur et sur les parois de la capsule, de petits cristaux brillans, dont la figure est un tétraèdre, et qui sont du sulfite de magnésie.

Il en est différemment avec le sulfate de magnésie, il ne se fait point une double décomposition, comme dans les cas précédens, c'est une combinaison simple des deux sels neutres, d'où il résulte un sel triple peu soluble, et qui se dépose en petits cristaux

octaédres très-brillans. Ce sel est décomposé par la chaleur, qui en sépare le sulfite d'ammoniaque sous la forme de vapeurs. Les alcalis fixes et la chaux en séparent l'ammoniaque en s'unissant à l'acide sulfurique et sulfureux; d'où résultent, dans un cas, des sulfates et des sulfites alcalins qui restent en dissolution; et dans l'autre, des sulfates et sulfites de chaux qui se déposent. Il y a donc ici une analogie frappante entre ce sel et le sulfate d'ammoniaque, relativement à la manière dont il se comporte avec le sulfate de magnésie; les acides en opèrent aussi la décomposition, en agissant seulement sur le sulfite d'ammoniaque.

*P. De l'action des oxides métalliques sur le sulfite d'ammoniaque.* Les oxides métalliques font éprouver au sulfite d'ammoniaque les mêmes changemens qu'aux sulfites de potasse et de soude; mais de plus, quelques-uns, tels que l'oxide de zinc, de fer et de plomb, le décomposent en partie, en s'unissant avec son acide, en sorte que l'ammoniaque se volatilise.

*Q.* Il présente à-peu-près les mêmes phénomènes avec les dissolutions métalliques que les sulfites de potasse et de soude, si ce n'est

qu'il forme un sel triple cristallisable avec le sulfate de zinc.

Le sulfate d'ammoniaque, analysé par la méthode indiquée plus haut, a donné les proportions suivantes :

1°. D'ammoniaque . . .	29.07
2°. D'acide sulfureux ..	60.06
3°. D'eau . . . . .	10.87
	<hr/>
	100.00
	<hr/>

### § XIII. *Du sulfite de chaux.*

*A.* Le meilleur procédé pour préparer le sulfite de chaux, c'est de faire passer, avec l'appareil qui a été décrit plus haut, du gaz acide sulfureux au milieu du carbonate de chaux délayé dans l'eau.

Dès que cet acide est en contact avec le carbonate de chaux, il se produit une effervescence vive; cette opération est accompagnée d'une légère chaleur. Quoiqu'on accumule dans le carbonate de chaux, une quantité d'acide sulfureux suffisante pour saturer la chaux, ce qui est annoncé par la cessation de l'effervescence, il n'y a point de dissolution sensible. Cet effet dépend, comme on le verra plus bas, du peu de dissolubilité du sulfite de chaux.

La plus grande partie de ce sel reste au fond du vase sous une forme solide et pulvérulente; on trouve cependant dans la liqueur surnageante une petite quantité de ce sel en dissolution.

Si l'on continue, après que l'effervescence est finie, à faire passer de l'acide sulfureux dans le sulfite de chaux, celui-ci se redissout entièrement, et à mesure que la dissolution se refroidit, il cristallise sur les parois du flacon, et sur le tube qui plonge dans la dissolution, en aiguilles transparentes qui ont quelquefois 14 à 15 millimètres de long.

*B.* La forme du sulfite de chaux représente un prisme à six pans, terminés par une pyramide très-alongée. Sa saveur est d'abord presque nulle, elle imite ensuite celle de l'acide sulfureux.

*C. De l'action du calorique sur le sulfite de chaux.* Le calorique en grande quantité produit dans le sulfite de chaux des changemens remarquables, quoiqu'ils soient assez analogues à ceux qu'éprouvent les sulfites de potasse et de soude. D'abord il en sépare une portion d'acide sulfureux pur; mais bientôt à cette première altération simple en succède une autre plus compliquée: l'acide sulfureux

lui-même est décomposé, une portion de soufre se sépare et s'élève en gaz, et le sulfite passe alors à l'état de sulfate.

*D. De l'action de l'air sur le sulfite de chaux.* Le sulfite de chaux cristallisé perd sa transparence à l'air; mais il ne se convertit que très-lentement en sulfate, à cause de sa dureté, de son peu de dissolubilité; c'est un des sulfites qui se conserve le plus long-tems à l'air sans s'altérer.

*E. De l'eau sur le sulfite de chaux.* Ce sel est moins dissoluble que le sulfate de chaux, et la chaux elle-même, car il forme un dépôt assez abondant dans la dissolution de cette matière terreuse, tandis que l'acide sulfurique ne produit point le même effet avec l'eau de chaux (1). Il demande environ huit cents parties d'eau pour se dissoudre.

*F. De l'action des alcalis sur le sulfite de chaux.* La potasse et la soude ne décomposent pas le sulfite de chaux, puisqu'on a vu que la dissolution de chaux formoit un précipité dans celle des sulfites de potasse et

---

(1) Le cit. Berthollet a annoncé ce fait dans le Mémoire déjà cité *Annales de Chimie*, tom. 2, pag. 54, ou *Mémoires de l'Académie*, année 1782.



de soude ; mais comme Bergman, dans sa dissertation sur les attractions électives, annonce que l'acide sulfureux observe dans ses affinités le même ordre que l'acide sulfurique, il falloit s'assurer du fait contraire par une expérience directe ; en conséquence, nous avons fait bouillir de la soude et de la potasse caustiques sur du sulfite de chaux, et nous avons reconnu qu'il n'éprouvoit aucune altération, et qu'il étoit après l'opération parfaitement semblable à ce qu'il étoit auparavant.

Il ne suit donc pas les mêmes degrés d'affinité avec les bases que l'acide sulfurique, il faudra désormais, dans les tables d'affinité, placer la chaux avant les alcalis à la colonne de l'acide sulfureux.

*G. Des terres sur le sulfite de chaux,*  
Parmi les substances terreuses il n'y a que la baryte qui décompose le sulfite de chaux. Si l'on fait bouillir ce sel avec de la baryte, dans des proportions convenables, on trouve ensuite de la chaux en dissolution dans l'eau et en poudre mêlée avec le sulfite de baryte ; on sépare de ce dernier toute la chaux par des lavages réitérés à l'eau bouillante.

*H. Des acides minéraux sur le sulfite de*

*chaux.* L'acide sulfurique en dégage l'acide sulfureux avec une effervescence violente, on peut, par ce moyen, avec un appareil convenable, en extraire dans l'état de la plus grande pureté. L'acide nitrique et l'acide muriatique oxygéné le convertissent, en partie, en sulfate de chaux; dans le premier cas il se forme du gaz nitreux, et dans le second l'acide muriatique oxygéné passe à l'état d'acide muriatique ordinaire.

Si la décomposition de l'acide nitrique par le sulfite de chaux pouvoit paroître douteuse, ce doute sera détruit facilement par l'expérience suivante. Mettez un peu de nitrate de potasse bien pur dans un verre, et versez dessus de l'acide sulfurique concentré; il se dégage des vapeurs blanches d'acide nitrique; en versant au contraire le même acide sur un mélange de salpêtre et de sulfite de chaux, il s'en élève sur-le-champ des vapeurs rouges très-abondantes; cela prouve évidemment que l'acide nitrique a perdu, dans cette circonstance, une partie de son oxygène, et qu'il ne peut y avoir que l'acide sulfureux qui l'ait absorbé.

*I. Des sels neutres sur le sulfite de chaux.*  
De tous les sels neutres, les carbonates de

soude et de potasse sont presque les seuls qui aient quelque puissance sur le sulfite de chaux. Ce sel est aussi décomposé par les phosphates de soude et d'ammoniaque; qui produisent un précipité floconneux dans sa dissolution.

Quant aux carbonates alcalins, ils occasionnent dans la dissolution de ce sel un précipité de carbonate de chaux.

Si le muriate de potasse suroxygéné est rangé parmi les sels qui n'ont point d'action sur le sulfite de chaux, cela ne doit être entendu qu'autant qu'on opère à froid, ou par la voie humide, car à une haute température il y a un changement d'équilibre entre les principes de ces corps.

Nous avons mis dans un tube de verre fermé par un bout, parties égales de muriate suroxygéné de potasse et de sulfite de chaux; en chauffant ce mélange, et dès que l'appareil a commencé à rougir, la matière s'est gonflée brusquement, et nous avons vu distinctement une foule d'étincelles brillantes se succéder avec rapidité dans toute l'étendue de la masse. Il s'est dégagé aussi une vapeur d'acide muriatique oxygéné. Le résidu ne donnoit aucun signe d'acide sulfureux par l'addition de l'acide sulfurique; mais il ex-

haloit des vapeurs d'acide muriatique mêlées d'un peu d'acide muriatique oxigéné.

. Il y a donc dans cette opération décomposition du muriate sur-oxigéné de potasse, bustion de l'acide sulfureux, et formation de sulfate de chaux.

. *K. Des acides végétaux sur le sulfite de chaux.* Les acides oxalique, tartareux et citrique le décomposent; mais tous les autres ont moins d'affinité avec la chaux, que l'acide sulfureux.

Nous nous sommes principalement appliqués à bien déterminer l'effet de l'acide acéteux sur ce sel, parce que tous les chimistes ont répété, dans leurs ouvrages, que l'acide sulfureux étoit chassé de ses bases par cet acide. Nous avons donc fait bouillir du sulfite de chaux avec du vinaigre distillé, concentré par la gelée, et nous nous sommes aperçus que ce sel s'est dissous sans effervescence et sans développement d'acide sulfureux. Comme cette expérience ne nous conduisoit pas d'une manière assez démonstrative au but proposé, nous avons fait la contre épreuve en versant de l'acide sulfureux sur de l'acétite de chaux; alors l'odeur de l'acide acéteux s'est fait sentir, et par une évaporation lente nous avons  
obtenu

tenu du sulfite de chaux à mesure que la liqueur se refroidissoit. Si le sulfite de chaux ne se dépose pas au moment où on fait le mélange, c'est que l'acide acéteux retient ce sel en dissolution, comme cela avoit eu lieu dans la première expérience.

Il ne faudra donc plus annoncer dorénavant que les sulfites sont décomposés par les acides végétaux, sans exception, comme on l'a dit jusqu'ici.

*L. Des substances métalliques, sur le sulfite de chaux.* Il n'y a point d'action entre ces corps et le sulfite de chaux; mais celui-ci en exerce une bien sensible sur plusieurs oxides métalliques, tels sont ceux de mercure, d'or et d'argent, qui sont rapprochés de l'état métallique par ce sel, soit à chaud, soit à froid; la théorie de ce qui se passe dans ces opérations a été exposée à l'article générique des sulfites, on y reviendra d'ailleurs lorsqu'il sera question des sulfites métalliques.

Un quintal de sulfite de chaux est composé;

1°. de chaux. . . . .	47
2°. d'acide sulfuroux. . . . .	48
3°. d'eau . . . . .	5

100
-----

On voit par cette série d'expériences sur le sulfite de chaux, que cette matière saline se rapproche du sulfate de chaux par quelques propriétés, telles que sa légère dissolubilité dans l'eau, son insipidité dans la bouche; mais qu'elle s'en éloigne par beaucoup d'autres, telles sont sa décomposition au feu et par les acides, son inaltérabilité par les alcalis, les proportions de ses principes, etc.

#### §. XIV. *Sulfite de magnésie.*

*A.* Pour former ce sel, on a mis dans un flacon de Woulfe une partie de carbonate de magnésie avec deux parties d'eau distillée, et on y a fait passer du gaz acide sulfureux. Quoiqu'il se produise une violente effervescence par le dégagement de l'acide carbonique, une assez grande quantité de calorique devient libre pendant la combinaison de l'acide sulfureux avec la magnésie.

Si l'on ne fait entrer que la quantité d'acide sulfureux simplement nécessaire à la saturation de la magnésie, on n'apperçoit pas de changement sensible dans le volume de cette matière; et si l'on n'étoit pas assuré, par le dégagement de l'acide carbonique qui a lieu pendant cette opération, et par la fixation du gaz acide sulfureux, qu'il se forme une com-

binaison, on seroit tenté de croire qu'il n'y a pas d'action entre cet acide et le carbonate de magnésie. La plus grande partie du sulfite de magnésie formé reste au fond de la liqueur, parce qu'il est peu dissoluble dans l'eau; mais en accumulant, lorsque l'effervescence est finie, une nouvelle quantité d'acide sulfureux sur la masse de sulfite de magnésie, celle-ci se dissout entièrement dans la liqueur, et une partie du sel se sépare en cristaux transparents par le refroidissement.

Cette dissolution de sulfite de magnésie, exposée à l'air dans une capsule, perd peu-à-peu l'excès d'acide sulfureux qu'elle contient, et dépose des cristaux transparents.

*B. Propriétés physiques du sulfite de magnésie.* Ce sel est blanc, transparent, sa forme est un tétraèdre surbaissé, sa saveur est douceâtre et terreuse au commencement, et sulfureuse à la fin; il n'a point du tout d'odeur lorsqu'il est bien pur.

*C. De l'action du calorique, sur le sulfite de magnésie.* Exposé à l'action du feu, il se ramolit, se boursoufle et devient ductile, tenace et collant comme une gomme; il perd environ les 0.45 de son poids par la calcination. En continuant ainsi de le chauffer après

qu'il a cessé de se boursouffler, il perd son acide, et il ne reste dans le vase où se fait l'opération que de la magnésie pure.

Nous avons trouvé, par ce moyen, que le sulfite de magnésie est composé,

1°. De magnésie.....	16
2°. D'acide sulfureux.....	39
3°. D'eau.....	45
	100

On remarque ici une grande différence entre le sulfite de magnésie et les sulfites de potasse, de soude et de chaux, relativement aux altérations que la chaleur leur fait subir; dans ceux-ci l'acide sulfureux est converti en partie en acide sulfurique qui reste uni aux bases; dans celui-là, au contraire, l'acide sulfureux se sépare tout entier sans éprouver aucun changement. La raison de cette différence existe dans les attractions diverses qui ont lieu entre la magnésie et l'acide sulfureux, entre les alcalis fixes et le même acide. Cette force étant beaucoup plus grande dans la soude et la potasse pour l'acide sulfureux, elles le retiennent avec plus d'énergie, et déterminent la séparation d'une portion de soufre, et il se forme alors des sulfates que la chaleur ne peut décomposer.



*D. De l'air sur le sulfite de magnésie.*

Le sulfite de magnésie devient légèrement opaque à l'air, cette opacité est due à une foible déperdition d'eau que les lames des cristaux ont éprouvée de la part de l'air, mais ils ne perdent pas leur forme, et si on les brise on trouve que le centre est encore transparent. Cette efflorescence se borne donc aux parties extérieures des cristaux, sur lesquels il se forme une poussière qui défend le reste de la même altération. Ce sel ne se convertit pas en sulfate, dans l'air, comme la plupart des autres sulfites; il n'éprouve ce changement qu'avec une extrême lenteur; il ressemble, par cette propriété, au sulfite de chaux.

*E. De l'eau sur le sulfite de magnésie.*

Le sulfite de magnésie, parfaitement neutre, est légèrement dissoluble dans l'eau; il en exige environ vingt parties à la température moyenne de l'atmosphère; l'eau bouillante en dissout un peu d'avantage, car elle dépose une portion de ce sel en refroidissant.

La présence de l'acide sulfureux rend le sulfite de magnésie beaucoup plus dissoluble dans l'eau, il n'en demande pas alors plus de trois à quatre parties pour être tenu en dissolution.

Ces dissolutions de sulfites de magnésie passent bientôt à l'état de sulfate, si elles ont un contact libre avec l'air.

*F. De l'action des terres, et des alcalis sur le sulfite de magnésie.* La baryte et la chaux décomposent le sulfite de magnésie, et elles donnent, avec sa dissolution, un dépôt composé des nouveaux sulfites formés et de magnésie. Les alcalis fixes opèrent la même décomposition; mais la magnésie, dans ce cas, se précipite pure, parce que les sulfites de potasse et de soude sont dissolubles, et restent dans la liqueur. L'ammoniaque occasionne aussi un nuage dans la dissolution de ce sel, mais elle ne le décompose pas entièrement; il se forme ici, comme avec le sulfate de magnésie, un sel triple, que l'on doit appeler, dans les principes adoptés dans la nouvelle nomenclature de chimie, *sulfite ammoniacomagnésien*; ce sel cristallise en octaèdres, il est peu dissoluble dans l'eau, sa saveur est très-foible; enfin il se comporte, dans beaucoup de circonstances, comme le sulfate ammoniacomagnésien.

La dissolution du sulfite de magnésie, faite à l'aide d'un excès d'acide sulfureux présente quelquefois, avec les bases alcalines

et terreuses, des phénomènes particuliers, sur lesquels nous croyons devoir faire quelques observations. Par exemple, si l'on ne met, dans une pareille dissolution, que la quantité de potasse ou de soude nécessaire pour saturer l'excès d'acide, on aura un précipité de sulfite de magnésie en petits cristaux. Avec la chaux, ce sera un mélange de sulfites de magnésie et de chaux. Par l'ammoniaque, il ne se manifestera d'abord aucun dépôt, mais au bout de quelques instans, il se formera une foule de petits grains cristallisés, qui seront le sel triple dont il a été parlé plus haut. Il est donc nécessaire, lorsqu'on veut décomposer entièrement le sulfite de magnésie, d'ajouter à la fois la dose convenable du précipitant pour saturer l'acide sulfureux, et d'agiter fortement et long-tems le mélange.

*G. Des acides sur le sulfite de magnésie.*

Ce qui a été dit sur les autres sulfites, relativement à la manière dont ils se comportent avec les acides en général, est parfaitement applicable au sulfite de magnésie.

*H. Des sels secondaires sur le sulfite de magnésie.* Tous les sels calcaires, excepté le carbonate de chaux, sont décomposés par le

sulfite de magnésie. Il en résulte des sels magnésiens et du sulfite de chaux, qui se déposent au fond des dissolutions.

Aucun sel ammoniacal, excepté le carbonate d'ammoniaque, ne lui fait éprouver d'altération.

Les sels à base de potasse et de soude, si ce n'est les carbonates, ne lui en font pas subir d'avantage.

Il en est de même des sels alumineux; mais les nitrate et muriate de baryte sont complètement décomposés; il se fait dans ce dernier cas un précipité de sulfite de baryte qui est très-insoluble. Le muriate suroxygéné de potasse le brûle à l'aide du calorique, avec les mêmes circonstances que le sulfite de chaux, c'est-à-dire, gonflement et lumière.

*I. Des matières métalliques sur le sulfite de magnésie.* Quelques oxides sont réduits à l'état métallique par le sulfite de magnésie, qui devient alors sulfate. La plupart des dissolutions métalliques sont décomposées par ce sel, et il en résulte tantôt des sulfites, souvent du sulfate de magnésie, et des métaux réduits. On voit par ce qui précède que le sulfite de magnésie diffère essentiellement du sulfate de magnésie; l'un a la forme d'un

tétraèdre comprimé, presque pas de saveur, peu de dissolubilité dans l'eau, est décomposable par l'action de la chaleur seule, par les acides minéraux, par une foulée de sels, surtout par le muriate suroxygéné de potasse et quelques oxides métalliques. L'autre au contraire présente la forme d'un prisme à quatre pans terminés par des pyramides à quatre faces, il a une saveur amère très-marquée; il est très-dissoluble dans l'eau, non décomposable par le feu et par les acides.

*K. Du charbon sur le sulfite de magnésie.*

Le charbon réduit en poussière, et chauffé dans une cornue avec douze parties de sulfite de magnésie, lui enlève l'oxygène et le convertit en sulfure de magnésie, dont le soufre s'élève vers la fin de l'opération à la partie supérieure du vaisseau.

§. XV. *Du sulfite de baryte.*

*A.* On peut préparer le sulfite de baryte comme les sulfites de chaux et de magnésie, en exposant du carbonate de baryte délayé dans de l'eau au gaz acide sulfureux; mais le procédé le plus simple et le plus prompt pour obtenir ce sel bien pur, c'est de mêler une dissolution de sulfite de soude ou d'ammoniaque avec une dissolution de muriate de baryte;

le sulfite de baryte se présente alors sous la forme de très-petites aiguilles qui se précipitent au fond de la liqueur.

*B. Propriétés physiques du sulfite de baryte.* Ce sel n'a point de saveur sensible, il est blanc, opaque, et jouit d'une pesanteur spécifique très-considérable.

*C. Sa décomposition par le calorique.* Il est décomposé par la chaleur qui en chasse la portion de soufre excédante à la formation de l'acide sulfurique, et devient en conséquence du sulfate de baryte au feu.

*D. Sa dissolubilité et sa cristallisabilité.* Il n'est pas dissoluble dans l'eau, au moins d'une manière sensible; l'acide sulfureux le rend un peu dissoluble, mais beaucoup moins facilement que les autres sulfites terreux; cependant en précipitant une dissolution de muriate de baryte par le sulfite de soude ou d'ammoniaque, et en ajoutant à la liqueur, tandis que le précipité est encore très-divisé, une certaine quantité d'acide sulfureux, très-concentré, elle fournit, par l'évaporation spontanée de l'acide sulfureux, des cristaux transparents très-durs, et dont la plupart nous ont paru être des tétraèdres dont les angles sont tronqués.

*F. Les attractions de ses principes.* Aucune matière alcaline ni terreuse n'a d'action sur ce sel, ce qui s'accorde avec ce que nous avons vu jusqu'ici, savoir que la baryte décompose tous les autres sulfites. C'est donc cette terre qui doit être placée avant toutes les autres bases, relativement à son affinité avec l'acide sulfureux.

*G. Son altération par les acides.* Les acides sulfurique, muriatique et nitrique décomposent le sulfite de baryte en produisant un pétilllement très-violent, et un gonflement très-considérable dans cette matière saline.

L'acide nitrique dégage peu d'acide sulfureux de ce sel, parce qu'il le convertit en grande partie en sulfate, aussi se forme-t-il quelques vapeurs nitreuses pendant cette opération.

L'acide muriatique oxigéné le change entièrement en sulfate, sans en dégager sensiblement d'acide sulfureux.

Puisque l'acide muriatique a plus d'affinité avec la baryte que l'acide sulfureux, c'est un très-bon moyen de reconnoître si cet acide contient de l'acide sulfurique, et même pour en déterminer la quantité.

Berthollet conseille de se servir de la dis-

solution du sulfite de baryte pour purifier l'acide sulfureux, et lui enlever les petites portions d'acide sulfurique sans lesquels il est très-difficile de l'obtenir; mais nous observerons, à l'égard de ce procédé, que si l'on ne favorise pas la dissolution du sulfite de baryte par un excès d'acide sulfureux très-concentré, il faudra ajouter une grande quantité de cette dissolution pour purifier l'acide sulfureux, et alors celui-ci sera considérablement affaibli. Il vaut mieux se servir du sulfite de baryte en poudre.

Il se comporte avec les acides végétaux, comme le sulfite de chaux.

*H. De l'action des sels moyens sur le sulfite de baryte.* Il n'y a parmi les sels neutres que les carbonates qui puissent décomposer le sulfite de baryte. Par la voie sèche, aidé de l'action du feu, le nitrate de potasse et le muriate sur-oxigéné de potasse, le brûlent avec flamme et le convertissent en sulfate de baryte.

*I. De l'action du charbon sur le sel.* Le charbon décompose le sulfite de baryte et le change en sulfate, en lui enlevant son oxigène.

*K. De celle des oxides et des dissolutions*



*métalliques.* Les oxides et les dissolutions métalliques agissent sur le sulfite de baryte de la même manière que sur les autres sulfites; l'action est seulement un peu plus lente à cause de son insolubilité, et parce qu'il n'offre à ces corps qu'un petit nombre de points de contact.

*L. Proportion de ses principes constituans.* Le sulfite de baryte est composé :

1°. de baryte . . . . .	59 •
2°. d'acide sulfureux . . .	39
3°. d'eau. . . . .	2
	100
	100

§. XVI. *Du sulfite d'alumine.*

*A.* Nous nous sommes servis, pour préparer le sulfite d'alumine, du même procédé que celui que nous avions employé pour la plupart des sulfites précédens. Nous avons délayé dans l'eau de l'alumine séparée du sulfate acide d'alumine par un alcali, et nous y avons fait passer du gaz acide sulfureux jusqu'à ce qu'il cessât de s'y combiner. L'alumine ne nous parut pas avoir diminué de volume, cependant il n'étoit pas douteux que l'acide sulfureux s'y fût combiné, puisqu'il s'étoit dégagé beaucoup de ca-

lorique, et puisqu'au commencement de l'opération il ne sortoit pas un atôme de gaz acide sulfureux.

*B.* Le liquide qui surnageoit la masse blanche avoit une forte odeur d'acide sulfureux, une saveur douceâtre astringente, à-peu-près semblable à celle de l'alun.

Exposée à l'air, cette dissolution s'est couverte d'une pellicule ductile et tenace, et a perdu une grande partie de son odeur, mais elle n'a point cristallisé; il s'est formé seulement sur les parois de la capsule, une croûte qui y adhéroit fortement. Ce dépôt étoit du sulfite d'alumine qui s'est précipité à mesure que l'excès d'acide sulfureux s'est dissipé dans l'air. Cette dissolution précipitoit en noir le nitrate de mercure, et réduisoit l'oxide d'or et d'argent; elle contenoit une petite quantité de sulfate d'alumine, car le précipité qu'elle occasionnoit dans la dissolution de muriate de baryte, n'étoit pas entièrement dissoluble dans l'acide muriatique.

*C.* Le sulfite d'alumine neutre est sous la forme d'une poudre blanche, très-douce sous le doigt, ayant d'abord une saveur terreuse, et ensuite sulfureuse.

Le calorique en chasse l'acide sulfureux sans lui faire subir beaucoup d'altération, et l'alumine reste presque pure dans la cornue; cependant il se sépare une portion de soufre, et une petite quantité de sulfate d'alumine est formée.

*D.* Ce sel est peu dissoluble dans l'eau, néanmoins on y rend sa présence sensible par le muriate de baryte, et par la dissolution de nitrate de mercure, qu'il noircit. S'il est bien sec, il fait entendre un bruit remarquable lorsqu'on y verse de l'eau.

*E.* Les acides le décomposent et en séparent l'acide sulfureux avec effervescence. L'acide muriatique oxigéné le convertit en sulfate d'alumine; l'on peut produire à cet égard un phénomène assez curieux, en faisant passer dans la dissolution acide de sulfite d'alumine, du gaz acide muriatique oxigéné; on voit se former une foule de petits cristaux brillans de sulfate acide d'alumine. L'acide nitrique opère les mêmes effets que l'acide muriatique oxigéné sur le sulfite d'alumine.

L'acide acéteux n'en dégage pas l'acide sulfureux; celui-ci au contraire forme un dépôt dans l'acétite d'alumine.

*F.* Parmi les sels alcalins il n'y a que les

carbonates qui puissent décomposer le sulfite d'alumine; les alcalis et les terres en séparent les élémens, parce qu'ils ont plus d'affinité avec l'acide sulfureux que l'alumine.

Cent parties de sulfite d'alumine sont composées :

1°. D'alumine. . . . .	44
2°. D'acide sulfureux. . . . .	32
3°. D'eau. . . . .	24
	100

Il suit de ces expériences que le sulfite d'alumine est un sel très-différent du sulfate d'alumine, non-seulement par ses propriétés, mais encore par les proportions de ses principes.

*Résultat général de tout le travail.*

Il résulte aussi des faits énoncés dans ce mémoire, que les sulfites en général ont des propriétés très-différentes de celles des sulfates; qu'ils suivent des lois de dissolution, de cristallisation, d'attraction élective et de décomposition qui leur sont particulières.

En effet, ils ont, 1°. une saveur sulfureuse, analogue à celle de leur acide; 2°. ils sont décomposés par le feu, soit en laissant échapper simplement

simplement leur acide, soit en perdant une portion de soufre, et en passant à l'état de sulfate; 3°. ils sont convertis en sulfates par le contact de l'air, ou de toute autre substance capable de leur en fournir, et ils augmentent de poids; 4°. ils sont décomposés par la plupart des acides, qui en chassent l'acide sulfureux avec effervescence, et ils produisent une odeur vive et pénétrante; 5°. ils brûlent rapidement et avec flamme, avec le muriate sur-oxigéné de potasse ou avec du salpêtre, et deviennent des sulfates; 6°. les sulfites alcalins sont plus dissolubles que les sulfates, et les sulfites terreux le sont beaucoup moins; 7°. enfin, le sulfite de chaux n'est pas décomposé par les alcalis comme le sulfate.

---

## NOUVEAUX MOYENS

*De fournir, presque sans frais, le feu et l'eau pour les expériences chimiques,*

Par le cit. GUYTON :

*Lu à l'Institut national, le 26 Brumaire, an 6.*

IL n'y a qu'une route sûre pour arriver aux vérités physiques, c'est en consultant la nature elle-même par les expériences. Indépendamment de la sagacité nécessaire pour leur donner un objet bien circonscrit, pour en combiner les moyens, il y a un art de les faire, ou pour mieux dire, de les rendre faciles sans diminuer la certitude de leurs résultats. C'est donc travailler utilement à l'avancement de la science que d'éveiller l'industrie sur les ressources qui sont à sa disposition pour multiplier les essais, aux moindres frais possibles. On demandoit à Franklin, comment il avoit pu fournir à la dépense de ses expériences sur l'électricité, dans un tems où il étoit bien éloigné de l'état d'aisance ; il répondit : quand on ne sait pas scier avec une vrille, et percer avec une

scie , il ne faut pas se mêler de faire des expériences. On sait quel service Bergman a rendu à la chimie , et sur-tout à la minéralogie , en y introduisant l'usage du chalumeau à souder ; combien d'observations précieuses nous manqueroient encore , s'il n'eût mis cet instrument à la main de ceux qui ne pouvoient se procurer , où qui n'avoient pas à leur disposition les fourneaux d'un laboratoire.

C'est d'après ces réflexions , et l'invitation qui m'en a été faite , que je me détermine à décrire les petites manipulations , par lesquelles j'obtiens une économie assez considérable sur le combustible et l'eau distillée , je pourrois ajouter sur le tems , le plus précieux des instrumens de l'expérience.

J'ai donné , dans le tome II des Mémoires de la ci-devant académie de Dijon , la description d'une boîte renfermant une sorte de *laboratoire portatif* , composé d'une lampe à trois mèches , disposées en triangle équilatéral pour former un courant d'air intérieur , avec des supports qui servent aux différens vaisseaux de digestion , de distillation , d'évaporation , etc. Il m'est arrivé de faire une dissolution d'argent , qui a très-bien servi comme réactif , avec de l'eau forte du commerce , et de l'argent à bas titre , sans

avoir d'autre ustensile que cette boîte et des fioles à médecine qui se trouvent par-tout ; il y a eu plusieurs de ces boîtes exécutées par les citoyens Dumoutier , sur-tout pour les voyageurs , et j'ai lieu de croire qu'elles leur ont été de quelque utilité ; mais on sent que l'usage en est borné et même étranger à l'objet que je me propose aujourd'hui.

J'avois fait construire, il y a dix ans, une lampe, sur les principes du cit. Argand, à trois mèches circulaires concentriques, chacune ayant courant d'air intérieur et extérieur : l'effet surpassa ce que j'en avois attendu pour l'intensité du feu ; mais il étoit difficile de prévenir la destruction des soudures fortes au tour des mèches ; les cornues de verre étoient fréquemment fondues à leur fond et déformées ; on conçoit qu'elle consommoit une quantité d'huile assez considérable ; et, comme elle ne pouvoit servir en même tems à éclairer, elle n'avoit, à vrai dire, qu'un rapport bien éloigné avec l'objet qui m'occupe.

Peu de tems après j'imaginai d'enlever de la lampe d'Argand ordinaire la cheminée de verre, et d'y substituer un cylindre de cuivre, avec des bords rentrants à quelques millimètres au dessus de la flamme, pour faire l'office de la cheminée de verre coudée, et donner ainsi



le moyen d'élever à un certain point la mèche sans occasionner de la fumée. Ce cylindre porte trois branches en forme de réchaut. On peut y mettre en ébullition deux à trois décilitres d'eau, en six à sept minutes, dans des vaisseaux de métal ou de verre. Il m'a servi et me sert encore pour nombre d'opérations ; mais ce n'est que depuis que j'ai connu le degré de chaleur que je pouvois obtenir en laissant la lampe dans son état ordinaire, et sur-tout depuis que j'ai remplacé le réchaut de métal par une cheminée de verre coupée à trois centimètres (environ 14 lignes) au-dessus de la coudure, que j'ai vu tout le parti que l'on pouvoit en tirer, et qu'au moyen d'un support mobile, destiné à recevoir les différens vaisseaux, et qui se fixe à volonté par des vis de pression, ce feu de lampe, en même tems qu'il éclaire, et par conséquent sans aucune augmentation de dépense, sert très-bien à presque toutes les opérations de la chimie, telles que les digestions, dissolutions, cristallisations, concentrations ; les rectifications d'acides ; les distillations au bain de sable, à feu nud ; les incinérations des résidus les plus rebelles, les analyses avec appareil pneumatique, les analyses minérales par fusion saline, etc. etc. Je ne vois jusqu'ici

d'exception que pour les vitrifications complètes et les coupellations ; car on parvient à y exécuter même les distillations à siccité, avec quelques précautions, comme de transporter la matière dans une petite cornue soufflée à la lampe d'émailleur, et de poser le fond sur un petit bain de sable formé d'une lame mince de métal.

Le support dont j'ai parlé est tout simplement un anneau de cuivre de huit centimètres (environ 2 pouces 9 lignes) de diamètre, qui se baisse ou s'élève en glissant sur une tige de même métal. C'est le même que celui qui fait partie du laboratoire portatif, gravé dans le Recueil des Mémoires de la ci-devant Académie de Dijon, et dont il seroit inutile de donner ici une plus ample description(1). Je n'ai eu besoin que de l'adapter à la tige de fer carrée qui traverse le corps de la lampe, il n'y tient que par une pièce de bois, afin qu'il y ait moins de dispersion de chaleur. Le corps de la lampe étant lui-même susceptible de mouvement sur sa tige, on a la facilité de le

---

(1) Plusieurs personnes qui ont vu chez moi cet appareil en travail, m'ayant engagé à en donner le dessin, on trouvera à la suite de ce mémoire l'explication des figures qui représentent l'ensemble de ce que je crois pouvoir appeller *Laboratoire économique*.

rapprocher ou de l'éloigner à volonté des vaisseaux qui restent fixes; ce qui indépendamment de l'élévation ou de l'abaissement de la mèche, donne le moyen d'échauffer les cornues par degrés, de modérer, de supprimer le feu instantanément, de le tenir enfin pour plusieurs heures à un degré constant et déterminé, depuis l'évaporation presque insensible des dissolutions cristallisables, jusqu'à l'ébullition des acides : propriétés que n'eut jamais l'*athanor* si vanté des chimistes, et dont l'avantage sera bien senti par ceux qui savent que les manipulateurs les plus exercés et les plus attentifs éprouvent de fréquens accidens, et perdent à la fois les résultats de leurs opérations et leurs vaisseaux, faute de pouvoir se rendre maîtres du feu.

Je dois entrer ici dans quelques détails, soit pour établir sur des faits positifs la possibilité d'appliquer le feu de lampe aux opérations dont j'ai parlé, soit pour communiquer ce que l'expérience m'en a appris à ceux qui de préférence, ou faute de plus grands moyens, voudroient en faire usage. Je ne crains pas de dire *de préférence*; car, dans le laboratoire le mieux meublé, on emploiera aussi le feu de lampe, lorsqu'il s'agira de quelque opération que l'on peut faire aussi bien, sur

les mêmes quantités, en beaucoup moins de tems et plus commodément qu'au feu des fourneaux, en brûlant pour un ou deux décimes d'huile, au lieu de cinq à six décimes de charbon. On en a déjà fait l'épreuve dans le laboratoire de l'école polytechnique, sur la fin de mon dernier cours.

Pour les analyses des pierres, telles que celle des cristaux d'étain, dont j'ai entretenu la classe à sa séance du 1<sup>er</sup> messidor dernier, j'emploie la cheminée de verre coupée; je commence par mettre le mélange dans une capsule de platine ou d'argent de sept centimètres (31 lignes) de diamètre; je place cette capsule sur le support, je gradue le feu de manière que le bouillonnement se passe sans lancer au dehors aucune partie. Quand la matière est parfaitement sèche, je la transporte dans un creuset très-mince de platine (son poids n'est pas tout-à-fait de onze grammes, son diamètre de quarante-cinq millimètres, (environ 20 lignes); ce creuset repose sur un petit triangle de fil de fer qui sert à retrécir l'anneau, et la mèche étant dans sa plus grande élévation, l'anneau abaissé à vingt-cinq millimètres (environ 11 lignes) du bord supérieur de la cheminée de verre, je donne en moins de vingt minutes la fusion

saline, au point que, dès la première opération, la décomposition va jusqu'à 0.70 du minéral (1).

Le même appareil, c'est-à-dire avec la cheminée coupée, me sert pour les oxidations, les incinérations, les torréfactions, les distillations à siccité.

Dans les opérations qui n'exigent pas une si grande chaleur, je laisse la lampe garnie de sa grande cheminée, absolument dans l'état où on la tient ordinairement pour éclairer, et en élevant et abaissant ou l'anneau de support, ou le corps de lampe, si les vaisseaux sont établis à demeure pour communiquer avec d'autres, je gradue et je modère le feu à volonté. Le vinaigre distille sans interruption à six centimètres du bord supérieur de la cheminée, c'est-à-dire à dix-neuf de la flamme. L'eau entre en ébullition, en huit minutes, à la même hauteur, dans une cornue de verre de la capacité de cinq décilitres; elle s'y maintient uniformément à la distance de vingt-deux centimètres de la flamme. On verra bientôt que j'ai un autre moyen d'approvisionner les chimistes d'eau distillée, aussi ne m'arrive-t-il guère de répéter cette

---

(1) Voyez ci-devant page 132.

opération que quand je n'en ai pas d'autre préparée, ou que je veux me dispenser d'y donner absolument aucun soin; alors j'obtiens dans une soirée d'hiver de deux à trois décilitres d'eau distillée, sans que cette opération me cause une minute de distraction.

Je ne dois pas omettre ici une petite observation que m'a présentée cette même distillation, qui peut recevoir d'utiles applications, et qui tient à l'avantage que donne cette manière d'opérer, de laisser appercevoir une infinité de circonstances que l'on ne peut soupçonner, quand tout se passe dans l'intérieur des fourneaux. J'avois remarqué, ainsi que plusieurs de mes collègues qui se trouvoient alors chez moi, qu'il s'élevoit continuellement une colonne de bulles d'un point fixe de la cornue, sur un des côtés de son fond; nous jugeâmes qu'il se trouvoit là accidentellement quelque parcelle de matière incorporée dans le verre, qui avoit une capacité de chaleur différente de celle du verre. Pour vérifier cette conjecture, j'essayai le lendemain de distiller la même eau, en même quantité, dans la même cornue, après y avoir introduit un bouton d'argent de coupelle, du poids de neuf décigrammes: il y eut dans le commencement une petite gerbe de bulles au même

point que la veille; mais peu après, et jusqu'à la fin, les bulles plus grosses, plus continues, s'élevèrent de la circonférence du bouton, qui étoit souvent déplacé par le mouvement; et en proportion du tems, le produit de la distillation fut sensiblement plus considérable. D'où l'on peut conclure que des fils ou verges métalliques distribués dans une masse d'eau que l'on veut mettre en ébullition, et tenus un peu au-dessous de la surface, y feroient, sans augmenter la dépense de combustible, à-peu-près le même effet que les cylindres remplis de matière en ignition, qui traversent les chaudières.

Il me reste à faire connoître le moyen économique de fournir l'eau nécessaire aux expériences.

Lorsqu'on parle d'eau en chimie, c'est toujours de l'eau pure. On se contente le plus ordinairement, en pharmacie, de prescrire de l'eau de fontaine, quoi qu'il y ait en plusieurs endroits des fontaines dont l'eau est plus chargée de sélénite ou sulfate de chaux que l'eau des puits d'autres pays. Il en est de même des eaux de rivière, beaucoup plus salubres, sans doute, que l'eau de puits dans les lieux où le plâtre est abondant, mais qui

sont loin encore d'être pures , et nécessairement sujettes à varier , suivant le volume d'eau de pluie qui délaye actuellement celle qui a séjourné sur des matières solubles.

On a donc eu recours à la distillation pour purifier l'eau employée dans les laboratoires ; mais si l'on considère d'un côté le travail qu'elle exige , la dépense qu'elle occasionne ; d'autre part , la quantité qu'il faudroit avoir à sa disposition pour les moindres opérations , on ne sera pas étonné de m'entendre dire qu'il est peu de jours qu'un chimiste ne se refuse ou ne manque quelque expérience , faute d'avoir à discrétion cet instrument. Ce n'est qu'avec l'eau distillée que l'on peut préparer des réactifs sûrs ; il en faut pour les infusions , les macérations , les dissolutions , les édulcorations ; les lotions répétées en consomment une grande quantité ; on est obligé d'en employer même pour rincer les vaisseaux ; et pour ne pas s'exposer à de faux jugemens , il faudroit en remplir jusqu'aux cuves hydro-pneumatiques.

J'ai satisfait long-tems à la plus grande partie de ces besoins par l'eau de pluie , non de celle que l'on reçoit directement ; elle est à la vérité assez pure , sur-tout dans les pays où l'on a pas à craindre que le plâtre y soit apporté avec la poussière ; mais elle seroit en



trop petite quantité. J'employois donc l'eau de pluie reçue du toit, recueillie avec soin après qu'il avoit été lavé, et filtrée sur-le-champ; je me faisois ainsi de tems-en-tems, un approvisionnement considérable, sans grand travail et sans frais; mais on conçoit que pour pouvoir compter sur la pureté de cette eau, il faut qu'il n'entre aucune matière gypseuse dans la composition ni des mortiers des toits, ni des enduits de cheminées, et cette condition manque à Paris; aussi ai-je quelquefois éprouvé que la première eau de quelques gouttières étoit plus séléniteuse que l'eau de Seine dans les grandes eaux.

J'ai pensé au moyen de remplacer cette ressource par un procédé qui pût servir dans tous les pays, et le succès que j'en ai obtenu me fait un devoir de le communiquer pour mettre les instrumens de l'analyse à la main d'un plus grand nombre de coopérateurs.

L'eau de pluie recueillie à la descente des toits, qui ont été d'abord lavés, ne peut contenir et ne contient réellement que la très petite portion de sulfate de chaux qu'elle a prise en touchant les enduits des cheminées et les cordons des faitages et arrêtiers; il suffit donc de l'en débarrasser pour avoir une eau très-pure.

Pour cela, je prépare une dissolution de baryte, suivant le procédé par lequel notre collègue Vauquelin a rendu si facile ce à quoi Bergman n'avoit réussi qu'imparfaitement ; j'en verse dans l'eau de pluie filtrée, jusqu'à ce qu'après le dépôt formé, la dernière goutte ne présente aucune altération de limpidité ; j'en mets même un peu par excès, ce que je reconnois à la couleur vineuse qu'elle donne au papier coloré par le fernambouc. Cet excès ne tarde pas à se précipiter en état de carbonate de baryte par la simple exposition à l'air dans des vaisseaux évasés. On détermine subitement cette précipitation, en y ajoutant de l'eau chargée d'acide carbonique. Il faut cependant n'en pas mettre une trop grande quantité, parce qu'elle reprendroit une portion du précipité. Au reste l'évaporation spontanée à l'air libre de l'excès d'acide gazeux, lui auroit bientôt rendu toute sa pureté.

Pour faire juger avec quelle facilité, à combien peu de frais on se procure ainsi toute la quantité d'eau pure dont on peut avoir besoin, il suffira de dire qu'en employant une dissolution aqueuse de baryte, dont la pesanteur spécifique n'étoit que 1.0205, il ne m'a fallu que 15 grammes en poids, ou <sup>centilivre</sup> 1.473, ou 14.73

centimètres cubes ( environ 0.743 pouce cube ) pour purifier complètement 11 décilitres d'eau.

Ainsi un décilitre de la même dissolution aqueuse de baryte donnera 74.62 décilitres ( environ huit pintes ) d'eau distillée.

J'ajoute une observation bien propre à recommander les attentions nécessaires pour obtenir l'eau de pluie, dans les circonstances les plus favorables pour qu'elle soit le moins chargée possible ; ayant voulu opérer comparativement sur l'eau de puits , elle a exigé 60 grammes , ou quatre fois autant de la même dissolution de baryte.

Je ne doute pas que l'usage de l'eau de baryte ; pour purifier l'eau, ne s'introduise par la suite dans les ateliers de teinture ; il servira, à bien peu de frais, à rendre l'artiste maître de ses nuances, sans attendre la saison d'après laquelle il estime la qualité de ses eaux. J'en ai donné le conseil à un entrepreneur, qui m'avoit prié d'analyser l'eau du ruisseau qui fournit à son établissement.

On pourroit peut-être tirer une autre vue de ces observations. On sait que l'eau saturée de sulfate de chaux est beaucoup moins putrescible que l'eau plus pure : ne pourroit-on pas dans les voyages de long cours , embarquer

de l'eau , surchargée à dessein de ce sel terreux , et lorsqu'on voudroit en faire usage , la purifier trois ou quatre jours d'avance par l'affusion de quelques gouttes d'eau de baryte ? Cette matière n'occasionneroit point d'encombrement , elle n'entraîneroit que bien peu de frais. Si l'on craignoit qu'il n'y restât en dissolution quelque peu de baryte ( ce qui ne seroit pas en effet sans danger , cette terre étant sensiblement délétère ) on pourroit en faire l'épreuve , ou pour mieux dire la dépuration absolue par l'addition de quelques gouttes de dissolution de carbonate de soude. Toutes ces manipulations sont du nombre de celles qui peuvent très-facilement passer en routine dans les mains les moins exercées.

*Explication des figures du laboratoire économique.*

La figure 1.<sup>ere</sup> , planche 1 , représente tout l'appareil , monté pour une distillation avec tube de sûreté et récipient pneumatique.

*A* est le corps de lampe ordinaire , à courant d'air intérieur , garnie de son garde-vue et de sa cheminée de verre. On voit que le corps de lampe s'élève et s'abaisse à volonté , par le moyen de la vis de pression *b* , que la mèche monte et descend par le mouvement de

de la petite roue dentée *c*, placée au dessus du godet de décharge. Cette construction est la plus avantageuse, parce qu'elle donne la facilité d'approcher ou d'éloigner la flamme des vaisseaux qui restent fixes, et que l'on n'éprouve pas la gêne des crémaillères, qui s'élevant au dessus de la flamme, ne permettent plus d'en approcher assez les vaisseaux.

*D*, Support formé d'une tige ronde de laiton, brisée à vis vers les deux tiers de sa hauteur, sur laquelle glissent et s'arrêtent par des vis de pression, l'anneau circulaire *e*, le bras *f* et le bouton de repos *g*. Le bras porte lui-même une pièce mobile à crochet *h*, qui sert à suspendre au point convenable les vaisseaux, ou à assurer leur position. Le support entier se rattache à la tige de fer quarrée de la lampe, par une pièce de bois dur *i*, qui se fixe à la hauteur que l'on desire par sa vis de pression.

*K*, Guéridon pour les récipients. Sa tablette mobile *l* se fixe à toutes les hauteurs par le moyen de la vis en bois *M*. La coulisse qui fait le pied de ce guéridon est fixée sur le plateau *N*, mais on a la faculté d'en approcher ou d'en éloigner le fourneau à lampe, en faisant glisser son pied dans les deux rainures *o o*.

*P*, Autre guéridon pour la cuvette pneu-  
Tome XXIV. Y

matique. Il s'élève ou s'abaisse de même; par le moyen d'une forte vis en bois *q*.

*R* est le tube de sûreté, à syphon renversé, de l'invention du citoyen Welter, décrit dans le troisième cahier du journal de l'école polytechnique, page 437.

*Fig. 2.* Elle fait voir le fourneau à lampe, disposé pour donner la fusion saline, la cheminée de verre raccourcie, le support *D* retourné en bas, la capsule de platine ou d'argent *s*, placée sur l'anneau très-près de la flamme.

*Fig. 3.* La même partie de l'appareil, dans laquelle on a substitué à la capsule un petit creuset très-mince de platine *t*, porté par un triangle de fil de fer qui repose sur l'anneau.

La *figure 4* donne le plan de cette dernière disposition.

## D E S C R I P T I O N.

*De l'Instrument appelé Duplicateur ou Doubleur d'électricité de John Read (1).*

LA figure que nous avons fait graver d'après nature (*Voyez Pl. 2, fig. 1.<sup>ere</sup>*) le représente vu en perspective. Ses dimensions sont arbitraires; la hauteur totale de celui que nous avons sous les yeux, et qui a été construit en Angleterre, est de dix pouces. Sa matière est du verre et du laiton, à l'exception des petites boules de moëlle de sureau qui forment l'électromètre, et des fils de lin très-fins qui suspendent ces boules.

*A* et *C* sont deux disques de laiton, montés l'un et l'autre sur des piliers de verre *M*, *N*; leur bord circulaire est légèrement renflé d'un côté et bien arrondi, et toutes les parties postérieures saillantes de leur monture sont aussi

---

(1) Cet article nous a été fourni par le cit. Hachette, qui l'a tiré du N°. 22 de la Bibliothèque Britannique, et qui a pensé, avec raison, que cette description étoit nécessaire à l'intelligence des expériences de M. Wolta, sur l'électricité animale, insérées dans le dernier volume de nos Annales, pa g. 306 et suivantes

formées en boule, selon le principe généralement adopté pour empêcher la dissipation de l'électricité: il part de chacune des deux montures une branche de laiton doublement coudée  $xx$ ,  $zz$ , et à chacune de ces branches en  $x$  et  $z$  sont suspendues deux petites boules  $b$  de moëlle de sureau; les fils de lin qui les suspendent, doivent être extrêmement fins, et le mieux est de les effiler de l'écorce même de la plante, et de les imbiber d'un peu de colle forte pour leur donner une certaine roideur, et leur ôter toute disposition à se tordre ou se croiser ensemble. C'est l'écartement de ces boules qui est le signe de l'électricité.

$OP$  est un axe de laiton qui tourne à frottement libre, mais très-juste dans la pièce carrée  $Q$ ; à l'une des extrémités de l'axe est une boule creuse  $D$ , aussi de laiton, et la partie  $PL$  de ce même axe, est en verre solide jusques à la manivelle  $LV$ , laquelle est en laiton. Cet axe, outre son office particulier, qu'on verra tout à l'heure, est assez prolongé du côté de la manivelle pour servir de ce côté de contre-poids aux pièces qui lui appartiennent du côté opposé.

La pièce  $gh$  est une petite traverse cylindrique de laiton montée sur un anneau  $t$  qui entoure l'axe de la manivelle; cette traverse



est isolée à l'ordinaire, mais elle porte à chacune de ses extrémités un fil de laiton flexible, qui se prolonge assez pour toucher en passant, lorsqu'on fait tourner l'axe, les extrémités horizontales  $x$  et  $z$  des branches de laiton qui descendent des disques  $A$  et  $C$ .

Le disque  $B$  appartient à l'axe  $OP$  par le moyen du bras  $rs$ . Ce bras est en verre, monté en laiton à sa partie supérieure et inférieure; et ici la monture est encore terminée par une boule pour éviter toute dissipation de l'électricité. On comprend, d'après cette disposition, que le disque  $B$  est isolé, et lorsqu'on tourne la manivelle, il vient passer alternativement auprès des disques  $A$  et  $C$ , mais sans les toucher.

$P$  est un petit bras de laiton, armé de même à son extrémité d'un fil de laiton flexible; il est destiné à toucher aussi, dans certain période de la révolution de l'axe, les extrémités et des branches de laiton descendantes.

La pièce  $Q$  porte aussi un bras  $fd$  armé d'un fil de métal à son extrémité; ce fil touche le disque  $B$ , lorsque ce disque, dans sa révolution, passe vers son extrémité.

On peut courber à volonté tous ces fils de métal, et les ajuster de manière que lorsque le disque tournant  $B$  est précisément vis-à-vis

du disque fixe  $A$ , ceux qui arment les extrémités de la traverse  $gh$  soient en contact avec les bras  $xz$ , qui appartiennent aux deux disques fixes  $A$  et  $C$ , en même tems que le bras  $fd$  et le fil qui le termine, se trouvant en contact avec le disque tournant  $B$ , établissent une communication métallique entre ce disque et la boule  $D$ .

D'autre part, lorsque le disque tournant  $B$  se trouve, après une demi-révolution, vis-à-vis du disque fixe  $C$ , la boule  $D$  se trouve en communication avec ce disque  $C$  par le contact du fil flexible qui termine le bras  $P$ ; et les deux disques  $AB$  n'ont alors aucune connexion avec le reste de l'instrument. Dans toute autre position de l'appareil, les trois disques et la boule  $D$  sont sans communication réciproque.

Lorsque les disques  $A$  et  $B$  sont vis-à-vis l'un de l'autre, les deux disques fixes  $A$  et  $C$  peuvent être considérés comme un seul corps métallique continu, au moyen de la communication que la traverse  $gh$  établit entre eux; ce corps se trouve alors dans le même état d'électricité (négatif ou positif). Dans ce même instant, le disque tournant  $B$  et la boule  $D$  constituent aussi le même assemblage métallique, au moyen de la communi-

cation qu'établit le bras *fd*, terminé par un fil qui touche alors le disque *B*; or, toutes les expériences faites jusqu'ici prouvent que ces deux systèmes de corps sont dans un état d'électricité différent, c'est-à-dire, qu'ils sont réciproquement négatifs et positifs; cet effet s'accumule à chaque révolution du disque mobile, et il se fait une espèce de charge, comme dans la bouteille de leyde, si du moins le disque mobile ne touche jamais ni l'un ni l'autre des deux disques fixes. La rotation, en détruisant les contacts, conserve cet état d'accumulation inégale; elle conduit le disque *B* de *A* jusqu'en *C*, en même tems que le bras *P* met la boule *D* en communication avec le disque *C*; l'électricité de *B* agit alors sur celle de *C*, et la quitte après lui avoir fourni une addition; le disque *B* revient ensuite à sa première position vis-à-vis de *A*: l'effet de cette révolution est ainsi d'accroître la tension électrique dans les deux systèmes séparés de corps différens qui constituent l'appareil; cette tension s'accroît à mesure qu'on augmente le nombre des révolutions; et finalement lorsqu'elle arrive au *maximum*, l'équilibre se rétablit par une explosion ou petite étincelle, qui part d'un disque à l'autre. Il faut ordinairement quinze à vingt tours pour produire

ce degré d'accumulation ; mais l'électromètre à boules, suspendu à l'un ou l'autre des points  $x$  ou  $z$ , annonce les symptômes électriques dès les premiers tours de la manivelle.

On éprouve ensuite l'espèce de l'électricité que manifeste la divergence des boules par le procédé ordinaire d'un bâton de cire frotté, qu'on en approche à quelque distance. Si les boules paroissent repoussées, leur électricité est de même espèce que celle de la cire, c'est-à-dire, négative ; si au contraire elles en sont attirées, leur électricité est positive.

---

## L E T T R E

*Du cit. HACHETTE, professeur à l'école polytechnique, au cit. GUYTON, sur les aréomètre et stéréomètre,*

DANS le N<sup>o</sup>. 68 des Annales de Chimie, où sont rapportées les tables des pesanteurs spécifiques correspondantes aux différens degrés de l'aréomètre de Baumé, telles qu'elles ont été publiées par M. Nicholson, vous ajoutez : « M. Nicholson ne dit rien de la manière dont » il a opéré pour déterminer les degrés inter- » médiaires, mais il est aisé de juger qu'il » n'a construit ces tables que par le moyen » d'une courbe ».

La courbe dont vous parlez étant rapportée à deux axes rectangulaires, chacun de ses points a pour abscisse un certain nombre de degrés de l'aréomètre de Baumé, et pour ordonnée la pesanteur spécifique correspondante. Par le calcul qui suit; on verra que cette courbe est une hyperbole, et que son équation donne une pesanteur spécifique quelconque et le nombre de degrés qui y correspond; ensorte que l'une de

ces deux choses étant connue l'autre le sera aussi.

Quand on considère la perfection à laquelle on est arrivé dans la construction des balances, il paroît qu'on ne peut parvenir à prendre des pesanteurs spécifiques exactes qu'en employant ces instrumens. D'après quelle échelle pourroit-on mesurer le volume d'un corps qui ne peseroit qu'un  $\frac{1}{2000}$  de grain? cependant la balance ( telle que celle de l'école polytechnique, dont vous vous servez ) en rend le poids sensible. Le stéréomètre exact seroit celui qui établiroit le rapport des volumes aux poids qu'on mesure avec tant de précision. Celui que le citoyen Say a inventé ne jouit pas encore de cet avantage, il mesure les volumes par une échelle, comme l'aréomètre de Baumé; mais ne pourroit-on pas le perfectionner? et l'absorption qui a lieu dans l'eudiomètre, après l'étincelle électrique, ne donneroit-elle pas un moyen? car l'absorption étant en raison du volume de l'eudiomètre, et pouvant peser le liquide qui rentre dans l'eudiomètre, après l'absorption, il semble qu'on pourroit connoître le rapport entre des poids et des volumes déterminés.

*Calcul des pesanteurs spécifiques indiquées  
par l'aréomètre de Baumé.*

Soit *A* (*planche II, fig. 2*) un aréomètre de Baumé plongé dans deux liquides de pesanteurs spécifiques connues, il s'enfonce dans l'un jusqu'en *n' p'*, dans l'autre jusqu'en *n'' p''*; qu'on nomme les pesanteurs spécifiques connues *p'*, *p''*, les nombres de degrés de l'aréomètre qui y correspondent *n'*, *n''*, la pesanteur spécifique d'un liquide quelconque *p*, et le nombre de l'aréomètre qui y correspond *n*; le volume (*A n' p'*, *fig.*) de la partie de l'aréomètre plongé dans le premier liquide, *V*, le volume d'un degré de l'aréomètre, *v*.

Le volume (*A n'' p''*, *fig.*) de la partie de l'aréomètre, plongée dans le deuxième liquide sera *V + (n'' - n') v*.

Or, ces deux volumes (*A n' p'*, *A n'' p'' fig.*) sont en raison inverse des pesanteurs spécifiques *p'* et *p''*. On a donc la proportion ; *V : V + (n'' - n') v :: p'' : p'*, d'où l'on tire  $v = \frac{V(p' - p'')}{p''(n'' - n')}$ .

De même les deux volumes (*A n' p'*, *A n p*; *fig.*) sont en raison inverse des pesanteurs spécifiques *p'* et *p*, ce qui donne encore  $v = \frac{V(p' - p)}{p(n - n')}$ .

Égalant ces deux valeurs de  $v$ , on obtient l'équation  $p = \frac{p' p'' (n' - n')}{p' n' - p' n' - n (p'' - p')}$ .

Regardant dans cette équation  $n$  et  $p$  comme l'abscisse et l'ordonnée d'un point, elle devient celle de la courbe proposée par le citoyen Guyton, qui est évidemment une hyperbole rapportée à ses asymptotes.

## L E T T R E

*Aux Rédacteurs des Annales de Chimie,*

Genève, ce 19 Décembre 1797.

LE mémoire que vous m'avez fait l'honneur d'imprimer sous ce titre : *Essai sur cette question : La formation de l'acide carbonique est-elle essentielle à la végétation?* contenant des fautes d'impression qui dénaturent les observations que j'ai faites à ce sujet, je prie qu'on ait égard aux corrections suivantes :

Page 137, ligne 3, remplis d'acide carbonique, *lisez* : remplis d'air atmosphérique privé d'acide carbonique.

Page 138, ligne 16, y reçoivent, *lisez* : y recevoient,



Page 140, ligne 6, six jours, *lisez* : dix jours.

Page 141, ligne 7, hors du récipient, *ajoutez* : tous les matins.

Page 142, ligne 16, avec un huitième d'acide carbonique la moyenne de leur accroissement a été de 11 grains, *lisez* : avec un huitième d'acide carbonique elles ont végété à-peu-près comme dans l'air commun : la moyenne de leur accroissement a été de 7 grains ; enfin avec un douzième d'acide carbonique la moyenne de leur accroissement a été de 11 grains. J'ai répété, etc.

Page 145, lignes 6 et 7, elle donnoit 1.28 à l'eudiomètre de Fontana, *ajoutez* : l'air atmosphérique donnant 1.06.

*Ibid.* Ligne 15, sans chaux dans l'air commun, *ajoutez* : à la même exposition et dans les mêmes circonstances.

Page 148, ligne 22, d'une, *lisez* : d'un.

Pag. 149, lig, 4, huit mois, *lisez* : deux mois.

DE SAUSSURE, le fils.

## TABLE DES MATIÈRES.

<i>MÉMOIRE sur le Séné de la Palthe, par le citoyen Bouillon-Lagrange,</i>	page 3
<i>EXTRAIT d'un Mémoire du cit. Prevost, sur les effets odoroscopiques des corps chauds et froids, inodores, et des substances odorantes,</i>	31
<i>OBSERVATIONS sur le phosphore, par le cit. Brugnattelli, traduites de l'italien par le cit. Van Mons,</i>	57
<i>MÉMOIRE sur la proportion de lumière que produisent différens combustibles, et sur le rapport de clarté obtenue de différentes lampes, en raison de l'huile qu'on emploie; par le cit. Hassenfratz,</i>	78
<i>SUITE de l'extrait du Journal Physique Anglais, par le cit. Guyton,</i>	104
<i>OBSERVATIONS et expériences sur la lumière, la dépense et construction des lampes et des chandelles, etc.</i>	ibid.
<i>USAGE des Parfumeurs pour la préparation de l'eau de Rose,</i>	119
<i>SUR l'eau de Luce,</i>	ibid.
<i>EXTRAIT des Observations de M. Gren sur la formation du Sulfate de Soude dans les eaux salées, etc.; par le cit. Descostils,</i>	page 121
<i>OBSERVATIONS sur l'Acide de l'Étain et l'analyse de ses Mines; par le cit. Guyton,</i>	127
<i>ESSAI sur cette question: La formation de l'Acide Carbonique est-elle essentielle à la végétation? par M. de Saussure, le fils,</i>	133
<i>NOTICE de quelques Articles relatifs à l'Histoire naturelle et à la Chimie, tirés des ouvrages de Léonard de Vinci; par le cit. Venturi,</i>	150

TABLE DES MATIÈRES.		339
<i>Sur l'ancien état de la Terre,</i>		151
<i>De la flamme et de l'air,</i>		152
<i>Huile propre à peindre,</i>		153
<i>De la Méthode,</i>		154
<i>SUITE de l'Extrait du Journal Physique de M. Ni-</i>		
<i>cholson; par le cit. Guyton,</i>		156
1°. <i>Sur le Savon de laine,</i>		ibid.
2°. <i>Sur le mal de mer,</i>		157
3°. <i>De la manière de déterminer la Chaleur d'un</i> <i>Fourneau,</i>		158
4°. <i>Sur la Polarité magnétique de la Serpentine,</i>		159
5°. <i>Sur le Gravimètre,</i>		162
6°. <i>Du perfectionnement des Machines pneumatiques,</i>		163
7°. <i>Moyen de prévenir la chaleur des Meules à</i> <i>aiguiser,</i>		164
8°. <i>Sur la manière de réduire en feuilles, l'Or, l'Ar-</i> <i>gent, etc.</i>		166
<i>OBSERVATIONS de M. Scherer: I. Sur les Alcalis,</i>		
II. <i>Sur l'Urine,</i>		170
III. <i>Sur l'Oxidation,</i>		171
IV. <i>Sur l'Encre sympathique verte,</i>		ibid.
V. <i>Sur le Fer,</i>		172
VI. <i>Sur la pierre de Miel,</i>		ibid.
VII. <i>Sur la physiologie des plantes,</i>		173
<i>MÉMOIRE du docteur Rollo, sur le Diabete sucré,</i>		
<i>extrait par le cit. Guyton,</i>		175
<i>ÉLÉMENTS de Minéralogie de M. Napione, extrait</i>		
<i>par le cit. Adet,</i>		190
<i>EXTRAIT d'une Lettre de M. Gren au cit. Van Mons :</i>		
I. <i>Sur la Respiration,</i>		196
II. <i>Sur la fabrication de l'Alun et du Savon,</i>		198
<i>EXAMEN chimique de la Pierre-Ponce, traduit de</i>		
<i>M. Klaproth, par le cit. Tassaert,</i>		200
<i>Note du cit. Guyton,</i>		203

340 TABLE DES MATIÈRES

*EXTRAIT d'une Lettre du comte Mussin-Puschin.*

I. <i>Sur les Sels et Précipités de Platine,</i>	208
II. <i>Sur l'amalgame du Platine,</i>	209
III. <i>Sur le Cobalt,</i>	214
IV. <i>Sur le Savon antimonial,</i>	ibid.
V. <i>Sur les composés oléo-colorans,</i>	ibid.
<i>OBJECTION de M. Carradori, contre la théorie des Phosphores naturels, etc.</i>	216
<i>LIVRES ÉTRANGERS. Leçons sur la Philosophie naturelle, etc., de G. Adams,</i>	225
<i>ADDITION au Mémoire de M. de Saussure, sur la Végetation,</i>	227
<i>MÉMOIRE pour servir à l'histoire de l'Acide sulfureux, et de ses combinaisons salines avec les alcalis et les terres; par les cit. Fourcroy et Vauquelin,</i>	229
<i>NOUVEAUX MOYENS de fournir, presque sans frais, le feu et l'eau pour les expériences chimiques; par le cit. Guyton,</i>	310
<i>Explication des figures du Laboratoire économique,</i>	324
<i>DESCRIPTION du Doubleur d'électricité de John Read,</i>	327
<i>LETTRE du cit. Hachette sur les Pèse-Liqueurs,</i>	333
<i>LETTRE de M. de Saussure fils, contenant des corrections et additions à son Essai sur la formation de l'acide carbonique dans la végetation,</i>	336

---

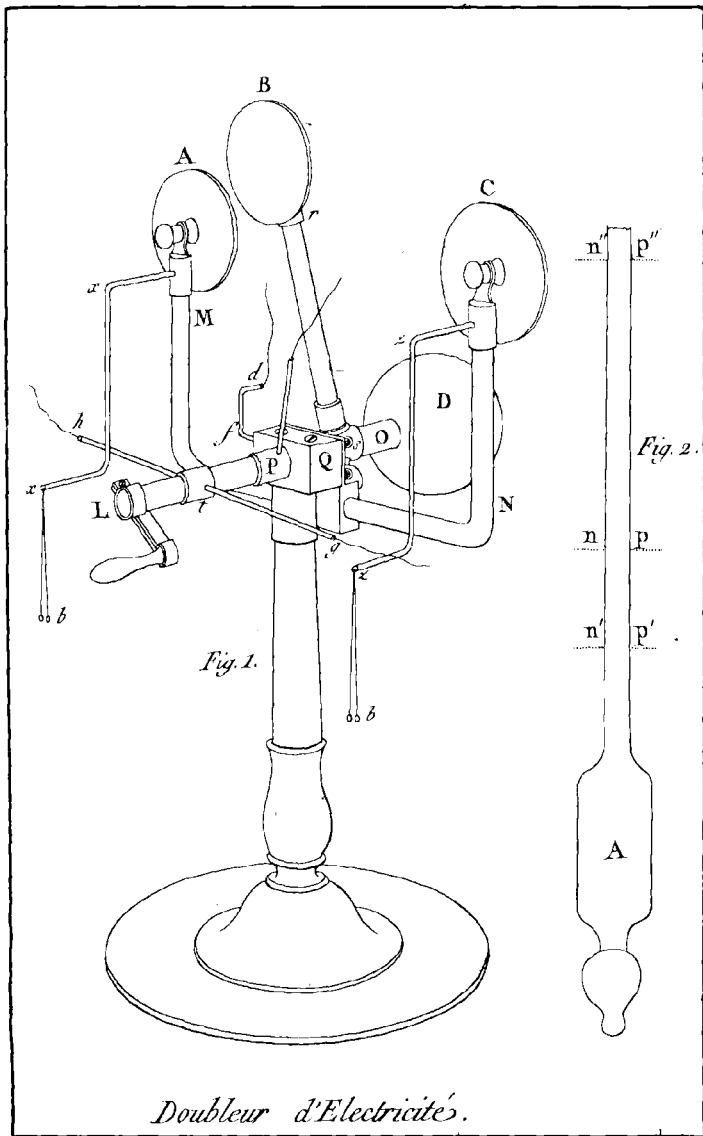
E R R A T A.

Page 182, ligne 8, caséuese, lisez : caséuse.

*Ibid.* lig. 12, effacez la parenthèse, et rapportez-  
~~la~~ à la 4<sup>e</sup>. ligne, après le mot *Caillot*.







Seller Sc.