

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

*Par les Cit. GUYTON, MONGE, BERTHOL-
LET, FOURCROY, ADET, HASSENERATZ,
SEGUIN, VAUQUELIN, A. C. PRIEUR,
CHAPTAL, VAN-MONS, DEYEUX, PAR-
MENTIER et BOUILLON-LAGRANGE.*

30 G E R M I N A L A N I X^e.

T O M E T R E N T E - H U I T I È M E .

A P A R I S ,
C h e z F U C H S , l i b r a i r e , r u e d e s M a t h u r i n s , N^o. 334.

A N I X^e.



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

SUITE DES RECHERCHES
SUR LES LOIS DE L'AFFINITÉ.

*De l'influence des proportions dans les
affinités complexes,*

Par le citoyen BERTHOLLET.

I. J'AI établi, dans mes recherches sur les lois de l'affinité, les principaux résultats que présente l'affinité complexe, lorsque la force de cohésion ou celle de l'élasticité sont assez grandes pour produire l'échange de base qu'on avait attribué à la supériorité des af-

A 2

finités divellentes sur les affinités quiescentes; mais j'ai négligé d'entrer dans les détails nécessaires pour déterminer les changemens qui peuvent provenir des différentes proportions des substances qui sont mises en action, lorsque la force de cohésion n'est pas assez grande pour faire disparaître les effets de cette différence. J'ai annoncé (art. XII, n^o. 6), que je reviendrais sur cet objet ; c'est ce que je vais exécuter.

Selon la théorie que j'ai exposée (art. V, n^o. 5), toutes les substances exercent une action réciproque pendant qu'elles sont dans l'état liquide ; de sorte que dans une dissolution, par exemple, de sulfate de potasse et de muriate de soude, ces deux sels ne sont pas distincts, pendant qu'une cause ne détermine pas la séparation de leur combinaison ; mais qu'il y a dans ce liquide de l'acide sulfurique, de l'acide muriatique, de la soude et de la potasse. Cependant je continuerai de me servir du langage ordinaire, qui après cet avertissement, ne doit point produire d'équivoque.

2. Je commence par des mélanges dans lesquels une force de cristallisation considérable doit décider les combinaisons qui se forment.

Expérience A. Parties égales de nitrate de chaux et de sulfate de potasse ont été mêlées : après la séparation du sulfate de chaux qui s'est d'abord formé , et dont je ne parlerai plus dans les expériences suivantes , on a fait évaporer le liquide, et l'on n'a obtenu par des opérations successives que du nitrate de potasse et du sulfate de chaux. Cependant , après la dernière évaporation , l'on a eu quelques cristaux de sulfate de potasse : il n'est resté que très-peu de liquide incristallisable , qui a précipité avec le carbonate de soude et avec le nitrate de barite ; de sorte qu'il était formé d'un peu d'acide sulfurique et de chaux , et très-probablement d'une portion plus grande de nitrate de potasse.

La quantité de sulfate de chaux qui s'est déposée dans le cours de l'évaporation , était beaucoup plus considérable que celle qu'on aurait obtenue d'une simple dissolution de ce sel par l'eau ; de sorte que sa solubilité était augmentée par l'action des autres substances.

Expérience B. Deux parties de sulfate de potasse, et une de nitrate de chaux, ont donné, par une première évaporation , du sulfate de potasse et du sulfate de chaux ; et par les suivantes , du nitrate de potasse avec les deux

A 3

sulfates dont les proportions sont allées en diminuant jusqu'à la dernière cristallisation. Il n'est resté que quelques gouttes du liquide sans cristalliser : elles n'ont pas précipité avec le carbonate de soude , mais avec le nitrate de barite ; ainsi elles étaient probablement formées de sulfate de potasse et d'une petite proportion de nitrate de potasse.

Expérience C. Deux parties de nitrate de chaux et une partie de sulfate de potasse ont donné, pendant la première évaporation , un peu de sulfate de chaux , et, par le refroidissement, du nitrate de potasse; les autres évaporations n'ont produit que du nitrate de potasse. Cependant on a aperçu dans la dernière , à la surface du liquide , quelques cristaux de sulfate de chaux. Malgré qu'on ait soumis le résidu, qui était abondant, plusieurs fois de suite à l'évaporation et au refroidissement, il n'a plus donné de cristaux d'aucun sel. Ce résidu inscristallisable , traité par l'alcool, a formé un dépôt abondant, qui, ayant été dissous par l'eau , n'a presque pas donné de précipité avec le nitrate de barite ; de sorte qu'il ne contenait presque pas d'acide sulfurique, et que c'était du nitrate de potasse pur : ce qui avait été dissous par l'alcool était du nitrate de chaux ,

avec une petite proportion de nitrate de potasse. Le résidu inscrystallisable était donc composé de nitrate de potasse et de nitrate de chaux.

On voit dans cette expérience que le sulfate de chaux a beaucoup moins été rendu soluble que dans les expériences précédentes ; mais qu'une quantité considérable de nitrate de potasse a perdu la propriété de cristalliser par l'action qu'a exercée sur lui le nitrate de chaux.

3. Dans ces trois expériences il devait se former du sulfate de chaux , parce que la chaux et l'acide sulfurique , se trouvant en contact, devaient se séparer en raison de l'insolubilité qui appartient à leur combinaison.

Le sulfate de chaux, dans l'expérience A et dans l'expérience B, a été rendu beaucoup plus soluble qu'il ne l'est naturellement par l'action des substances qui étaient en dissolution ; mais, dans l'expérience C, sa solubilité n'a pas été sensiblement augmentée , probablement parce que le nitrate de chaux et le nitrate de potasse qui formaient le liquide inscrystallisable , éprouvaient mutuellement un degré de saturation qui affaiblissait beaucoup leur action sur le sulfate de chaux.

4. De ces considérations je vais déduire

A 4

d'abord la théorie des résidus incristallisables que l'on trouve dans les dissolutions des sels qu'on fait évaporer ; elle sera confirmée par les observations qui suivront.

Les substances salines exercent les unes sur les autres une action qui augmente leur solubilité, effet qui est particulièrement établi par les expériences qu'à publiées mon savant collègue Vauquelin (*Annales de chimie*, t. XIII). Cette action réciproque varie dans les différens sels : on a cru cependant que les sels à base terreuse n'augmentaient pas la solubilité du nitrate de potasse, et ce sont ceux qui l'augmentent le plus.

Il y a sans doute, à cet égard, dans l'effet que produisent les sels, une différence qui dépend de leur nature ; mais cette différence est en général très-petite auprès de celle qui provient de la force de cristallisation.

Expérience D. Un mélange de parties égales de nitrate de potasse et de sulfate de potasse a donné, par l'évaporation, successivement et en raison de leur solubilité, du sulfate de potasse et du nitrate de potasse, sans laisser de liquide incristalisable ; mais ayant fait la même expérience sur un mélange de nitrate de soude et de sulfate de soude qui l'un et l'autre n'ont qu'une faible

disposition à cristalliser , et qui ont une solubilité à-peu-près égale , il ne s'est séparé par la cristallisation qu'un peu de sulfate de soude, et tout le reste est demeuré liquide , sans qu'on ait pu y déterminer aucune cristallisation. Un mélange de muriate de soude et de sulfate d'alumine ayant été soumis à la même épreuve , on a bien reconnu que les deux sels étaient devenus plus solubles ; mais ils ont fini par se séparer entièrement par les alternatives d'évaporation et de refroidissement.

On voit donc que les substances qui possèdent une force de cristallisation considérable , quoique rendues plus solubles , se séparent en raison de leur insolubilité , et ne laissent que très-peu ou point de résidu incristallisable.

Mais , lorsqu'il se trouve des sels qui n'ont qu'une faible disposition à cristalliser , leur action mutuelle contrebalance leur force de cristallisation , de sorte qu'alors il reste beaucoup de liquide qui ne peut point cristalliser ; ce qui arrive sur-tout lorsque , dans ce résidu , se trouve une substance par elle-même incristallisable ; comme dans l'expérience C , où , par les proportions employées , il s'est trouvé une surabondance de nitrate de chaux

qui, par son action sur le nitrate de potasse, en a réduit une quantité considérable en liquide incristallisable.

Comment se fait-il donc que les plus savans chimistes, Lavoisier, Fourcroy, Vauquelin, Guyton, que les commissaires de l'académie des sciences, au nombre desquels j'étais, aient été décidés, par les expériences qui ont été faites sur les éprouves du salpêtre, à croire que le nitrate de chaux n'exerçait point d'action sur le nitrate de potasse, et n'augmentait pas sa solubilité (*Ann. de chimie*, t. XI, XIII, XV, XXIII)? c'est que, dans les expériences qui ont été faites, on a mis en digestion une eau de nitrate de potasse sur du nitrate de chaux desséché; celui-ci a dû faire un partage de l'eau sur laquelle il a une grande action: il aurait donc précipité une quantité considérable de nitrate de potasse, si cet effet n'eût été compensé ou à-peu-près par la solubilité qu'il donnait à ce sel; mais si l'on eût fait évaporer la dissolution, l'on en aurait retiré, par la cristallisation, beaucoup moins de nitrate de potasse que le liquide n'en contenait, et l'on aurait eu un résidu incristallisable pareil à celui de l'expérience C: l'épreuve donc,

qui était concluante pour l'objet qu'on se proposait , a pu induire en erreur sur le phénomène chimique.

Il suit delà que lorsqu'on décompose par la potasse les eaux mères des salpêtriers , on ne retire pas seulement le nitrate de potasse qu'on vient de former , mais encore celui qui avait été rendu incristallisable par les sels à base terreuse.

5. J'ai fait des mélanges de sulfate de soude cristallisé et de nitrate de chaux : ici le sulfate de soude et le nitrate de soude qui pouvaient provenir de l'opération, différaient peu par leur solubilité , et avaient une force de cristallisation moins considérable que le sulfate et le nitrate de potasse.

Expérience E. Parties égales de sulfate de soude cristallisé et de nitrate de chaux réduit à l'état de dessiccation , n'ont donné , par le moyen de l'évaporation , qu'un peu de nitrate de soude ; le résidu incristallisable qui était abondant ne précipitait pas avec le muriate de barite , mais avec l'acide oxalique.

Expérience F. Deux parties de sulfate de soude et une partie de nitrate de chaux ont donné , après l'évaporation , une plus grande quantité de nitrate de soude que dans l'expérience précédente ; le résidu incristallisable

n'a pas précipité avec l'acide oxalique, mais avec le muriate de barite. Pour comparer les deux dernières expériences avec les expériences A, B, C, il faut observer que le sulfate de soude cristallisé contient plus de la moitié de son poids d'eau de cristallisation.

Même dans l'expérience F, il ne s'est point formé de sulfate de soude, comme il s'était formé de sulfate de potasse dans les expériences A et B, parce que le sulfate de potasse a une force de cristallisation beaucoup plus grande que le sulfate de soude.

Le résidu de l'expérience E ne contenait pas une quantité d'acide sulfurique qui fût rendue sensible par le muriate de barite ; mais il était formé de nitrate de soude et de nitrate de chaux qui probablement épuisaient assez, par leur action mutuelle, leur force dissolvante, pour ne pas empêcher la séparation du sulfate de chaux, n^o. 3.

Dans l'expérience F, le résidu n'a pas précipité avec l'acide oxalique, mais avec le muriate de barite, de sorte que ce résidu était composé de sulfate de soude et d'une plus grande proportion de nitrate de soude, qui ont empêché mutuellement leur cristallisation comme dans l'expérience D.

6. *Expérience G.* Parties égales de nitrate

de potasse et de sulfate de soude ont donné, par des cristallisations successives, 1.^o du sulfate de potasse et quelques petits cristaux de nitrate de potasse; 2.^o. un peu de sulfate de potasse et une plus grande proportion de nitrate de potasse; 3.^o. de petits cristaux de nitrate de potasse et beaucoup de nitrate de soude: il y a eu un résidu incristallisable, malgré les soins qu'on s'est donné pour obtenir le plus de cristallisation; ce résidu était formé de nitrates et de sulfates, car il a précipité abondamment avec le nitrate de barite, et après la dessiccation, il a fusé sur les charbons ardents. Il devait se rapprocher de celui de l'expérience F.

Expérience H. Une partie de nitrate de potasse et deux de sulfate de soude, ont donné, 1.^o. du sulfate de potasse; 2.^o. du sulfate de potasse et quelques aiguilles de nitrate de potasse; 3.^o. du sulfate de potasse en petits prismes suspendus à une pellicule formée par du nitrate de soude, de beaux cristaux de nitrate de potasse et du nitrate de soude: le résidu contenait des nitrates et des sulfates.

Dans ces deux expériences, le sel le moins soluble de ceux qui peuvent se former, le sulfate de potasse est le premier qui cristal-

list ; lorsque les proportions ont changé par-là, l'action de l'acide nitrique sur la potasse reprend la supériorité , et il se forme du nitrate de potasse, quoique le liquide contienne encore de l'acide sulfurique.

Dans la seconde, l'acide sulfurique plus abondant donne naissance à une plus grande quantité de sulfate de potasse ; cependant, après la première cristallisation, il se forme encore du nitrate de potasse, quoiqu'il y ait eu assez d'acide sulfurique pour faire un échange complet de base, si cet échange devait se faire comme on l'a imaginé. Le résidu est formé même dans l'expérience G, de sulfate de soude et de nitrate de soude, et probablement d'un peu de sel à base de potasse.

7. *Expérience I.* On a mêlé ensemble poids égaux de nitrate de potasse et de muriate de chaux : par l'évaporation, on a obtenu 1°. du nitrate de potasse ; 2°. du muriate de potasse dans lequel se trouvait un peu de nitrate de potasse : le résidu a donné avec l'acide sulfurique un précipité abondant de sulfate de chaux, et a laissé dégager des vapeurs d'acide muriatique et d'acide nitrique.

Expérience K. L'expérience ayant été faite avec deux parties de muriate de chaux

et une de nitrate de potasse, il s'est fait une cristallisation abondante de muriate de potasse, sans aucune apparence de nitrate de potasse : le résidu, traité comme dans l'expérience précédente, a donné des résultats analogues.

Expérience I. On a fait un mélange opposé à ceux des expériences précédentes ; il était formé de parties égales de muriate de potasse et de nitrate de chaux. Il a donné, 1°. du nitrate de potasse mêlé d'un peu de muriate de potasse ; 2°. du muriate de potasse qui était mêlé d'un peu de nitrate de potasse. On a dissout le résidu incristallisable dans l'alcool ; il s'est séparé du nitrate de potasse qui a fusé sur les charbons ardents, mais qui contenait un peu de muriate de potasse, comme l'a fait voir l'épreuve avec la dissolution d'argent. L'acide sulfurique a montré que la partie dissoute par l'alcool contenait de l'acide muriatique, de l'acide nitrique et de la chaux.

Dans les expériences qu'on vient de présenter, et dans lesquelles on a employé des substances dont les combinaisons ne pouvaient avoir une force considérable de cristallisation, et différaient peu entre elles à cet égard, on voit manifestement que la forma-

tion des sels qu'on obtient ensuite par la cristallisation dépend des proportions des substances qui agissent entre elles. Dans l'expérience I, qui pouvait donner du nitrate et du muriate de potasse ; comme ces deux sels diffèrent peu par leur solubilité, qui est néanmoins un peu moins grande dans le dernier, c'est du nitrate de potasse qu'on a obtenu par la première cristallisation ; mais, comme dans l'expérience K, l'acide muriatique s'est trouvé en plus grande proportion, on n'a obtenu que du muriate de potasse : une partie de la potasse et de l'acide muriatique, l'acide nitrique et la chaux, ont formé le résidu. Les proportions employées dans l'expérience L, diffèrent peu de celle de I, et les résultats ont été à peu près les mêmes.

On obtient donc des combinaisons opposées, selon les proportions qu'on emploie, ou selon l'époque de la cristallisation ; c'est-à-dire, selon les proportions des substances qui restent en action, lorsqu'il n'existe pas une force de cohésion suffisante dans les combinaisons qui peuvent se former ; mais dans l'opinion adoptée par les chimistes, on juge même, par une première cristallisation, de l'échange total de base qui a dû se faire.

Si, par exemple, on obtient d'abord du
nitrate

nitrate de potasse des proportions qu'on a employées de muriate de potasse et de nitrate de chaux, on conclut qu'il s'est fait un échange de base entre l'acide muriatique et l'acide nitrique. Si l'on eût employé d'autres proportions qui eussent donné du muriate de potasse, comme dans l'expérience K, on aurait tiré une conséquence opposée. On a même été plus loin : de ce qu'on a conclu un échange de base, par exemple, entre l'acide muriatique et l'acide nitrique, on en a déduit que les combinaisons opposées à celle qui avait donné cette échange de base ne pouvaient en éprouver par leur mélange.

8. J'ai examiné quel changement dans les résultats pouvait être produit par une substance qui ait la propriété de former des sels triples, telle que la magnésie.

Expérience M. Parties égales de sulfate de potasse et de muriate de magnésie ont donné, 1°. du sulfate de potasse ; 2°. du sulfate de potasse, un peu de muriate de potasse, et un sel triple composé d'acide sulfurique, de potasse et de magnésie ; ce sel forme de beaux rhombes qui, par l'exposition à l'air, ne perdent point leur transparence ; sa solubilité est à-peu-près la même que celle du sulfate de potasse. 3°. du mu-

Tome XXXVIII.

B

riate de potasse et du sulfate de magnésie. Le résidu contenait de l'acide sulfurique , de l'acide muriatique , de la potasse et de la magnésie.

Expérience N. Deux parties de muriate de magnésie et une de sulfate de potasse ont donné , 1°. du sulfate de potasse ; 2°. du muriate de potasse , et le sel triple de l'expérience précédente ; 3°. du muriate de potasse et du sulfate de magnésie : le résidu était analogue à celui de l'expérience précédente.

Dans l'expérience M, on a retiré du sulfate de potasse dans deux cristallisations ; mais dans l'expérience N , où l'acide muriatique était en plus grande proportion , on n'en a retiré que dans la première cristallisation : le sel triple , qui approche du degré de solubilité du sulfate de potasse , a cristallisé après la seconde évaporation. Quand la proportion de l'acide sulfurique s'est trouvée assez diminuée par ces cristallisations , c'est le muriate de potasse qui , suivant à - peu - près l'ordre de solubilité , s'est séparé ; et enfin la magnésie , qui était encore abondante , a pu cristalliser avec une partie de l'acide sulfurique.

L'on voit que dans ces deux expériences on aurait pu porter un jugement différent , selon l'époque de la cristallisation sur laquelle

On aurait porté son attention, et combien est éloignée de la réalité l'opinion qui s'est établie que dans le mélange du muriate de magnésie et du sulfate de potasse, il se fait un échange complet de base.

Dans l'expérience M, où l'acide sulfurique se trouve en plus grande proportion, on obtient du sulfate de potasse dans les deux premières cristallisations; mais dans l'expérience N, où l'acide muriatique a plus d'influence par sa proportion, on n'a du sulfate de potasse que dans la première cristallisation; la magnésie reste, pour la plus grande partie, dans le résidu incristallisable, parce qu'elle n'a point de force de cristallisation avec l'acide muriatique, et qu'elle n'en a qu'une faible avec l'acide sulfurique: d'autres sels d'ailleurs cristallisables sont retenus dans ce résidu, qui s'oppose à leur cristallisation.

La différence que l'on observe entre les résultats de ces deux expériences et ceux des expériences A, B, C, dans lesquels on a mis en action un sel calcaire deliquescent avec le sulfate de potasse, correspond exactement avec la différence de solubilité qui se trouve entre le sulfate de chaux et le sulfate de magnésie.

9. Après m'être servi dans les expériences

B 2

précédentes des substances salines, comme si elles formaient des combinaisons séparées dans un liquide, je vais considérer quelques effets qui sont dûs à l'action réciproque que dans la réalité toutes exercent lorsqu'elles sont mêlées dans cet état.

Expérience O. On a versé peu-à-peu de l'eau d'acétite de plomb dans une dissolution de muriate de soude, jusqu'à ce qu'il ne se soit point produit de précipité : le liquide qui surnageait le précipité rougissait beaucoup plus le papier bleu, que l'eau d'acétite de plomb ne le faisait. Ce liquide ne précipitait ni avec l'acétite de plomb, ni avec le muriate de soude ; mais il prenait une couleur foncée avec les hydrosulfures, et il donnait un précipité abondant avec l'acide muriatique et avec l'acide sulfurique : pendant son évaporation, il s'est formé un dépôt d'un muriate de plomb très-peu soluble, et il s'est formé une croûte qui n'avait pas une apparence cristalline, et dont il sera parlé ci-après ; enfin l'on a obtenu de beaux cristaux, qui étaient un acétite de soude et d'oxide de plomb. En dissolvant la croûte saline, il s'est fait un dépôt d'un muriate de plomb avec excès d'oxide, analogue à celui qui a été décrit par Vauquelin (*Annales de chimie*, t. XXXI). Il a

fallu répéter plusieurs fois la dissolution et la cristallisation pour que le dépôt ait cessé d'avoir lieu ; alors la croûte saline s'est trouvée divisée en deux substances , en muriate de soude et en muriate de plomb.

Si l'acide muriatique reste engagé dans le liquide en concurrence avec l'acide acéteux , comme l'un et l'autre acide sont volatils , l'excès qui se trouve peu engagé , et qui peut être chassé par l'action de la chaleur , doit être composé de deux acides. En effet , ayant distillé un mélange semblable au précédent , après avoir séparé le dépôt qui s'est d'abord formé , le liquide qui a passé dans le récipient contenait de l'acide acéteux et de l'acide muriatique ; cette circonstance mérite une attention particulière , et sert à expliquer plusieurs observations.

10. Le citoyen Prieur a remarqué que lorsqu'on se servait du plomb pour purifier la dissolution d'argent mêlée d'acide muriatique , une partie de ce dernier acide passait à la distillation ; c'est que le muriate de plomb est soluble , et même l'est beaucoup par l'action de l'acide nitrique : le liquide se trouve donc composé d'oxide de plomb , d'acide muriatique et d'acide nitrique ; l'oxide de plomb partage son action sur les deux acides , et

B 3

l'un et l'autre sont soumis à l'action de l'expansibilité produite par la chaleur.

Si l'on avait à retenir l'acide sulfurique , le plomb serait un moyen efficace , 1°. parce que le sulfate de plomb est beaucoup moins soluble que le muriate ; 2°. parce que l'acide sulfurique a beaucoup moins de volatilité que l'acide muriatique.

Le muriate d'argent étant beaucoup plus insoluble que le muriate de plomb , l'argent est beaucoup plus propre que le plomb à retenir l'acide muriatique qui se trouve mêlé avec l'acide nitrique ; cependant Velter et Bonjour ont observé qu'il passait toujours de l'acide muriatique dans la distillation , si l'opération se faisait sans les précautions indiquées par ces savans chimistes. Il faut , pour obtenir immédiatement un acide nitrique pur , faire l'opération sur un acide qui soit peu concentré , pour qu'il ne retienne pas en dissolution du muriate d'argent , et séparer le muriate d'argent qui se précipite , avant que de soumettre le liquide à l'action du feu , ou , ce qui est préférable , précipiter par la dissolution d'argent l'acide muriatique du nitrate de potasse ; en décomposant ensuite ce nitrate , on obtient l'acide nitrique entièrement privé d'acide muriatique.

Lorsqu'il est resté du muriate d'argent en dissolution, on peut néanmoins obtenir par la distillation un acide nitrique bien pur, en séparant la première portion qui distille, jusqu'à ce que l'épreuve fasse voir qu'il n'y a plus d'acide muriatique, parce que, comme les chimistes que je viens de citer l'ont observé, l'acide muriatique prend alors la nature de l'acide muriatique oxigéné, et se dégage dans cet état au commencement de l'opération.

Expérience P. Le sulfate de potasse ayant été traité avec l'acétite de plomb, de la même manière que le muriate de potasse, il s'est précipité du sulfate de plomb: le liquide ne retenait qu'une petite quantité d'oxide de plomb; par le progrès de l'évaporation, on a obtenu quelques cristaux de sulfate de potasse, quoiqu'avant l'évaporation, l'acétite de plomb ne produisît plus de précipité, enfin de l'acétite de potasse qui retenait un peu d'oxide de plomb. La décomposition du sulfate de potasse a été beaucoup plus complète que celle du muriate de soude.

Dans les expériences que je viens de rapporter, on voit donc que les décompositions ou l'échange des bases suivent également l'ordre des solubilités des combinaisons qui peuvent

B 4

se former, et que la seule différence qu'on observe avec la plupart des expériences précédentes, vient de la propriété qu'a l'oxide de plomb de former des combinaisons triples, qui quelquefois se séparent encore en combinaisons de différente solubilité, comme il arrive au muriate de soude et de plomb. Expérience. O.

.11. L'expérience suivante confirmera que la force de cohésion produit un effet différent, selon les propriétés du dissolvant.

Expérience Q. J'ai mêlé une eau de plomate de soude avec l'eau de sulfate de soude; il ne s'est fait qu'un léger précipité, quoique l'acide sulfurique et l'acide muriatique ajouté aient produit un précipité abondant: l'expérience étant faite avec le muriate de soude, le précipité a été beaucoup plus abondant qu'avec le sulfate de soude.

Au premier aperçu, on croirait que ces effets sont contraires aux principes que j'ai établis; car le sulfate de plomb est beaucoup moins soluble que le muriate de plomb, de sorte qu'on devrait s'attendre à obtenir un précipité plus abondant dans l'expérience faite avec le sulfate de soude, que dans celle avec le muriate de soude: c'est que le sulfate de plomb est beaucoup plus soluble dans la

soude , ainsi que je m'en suis assuré , que le muriate de plomb avec excès d'oxide , tel qu'est celui qui se précipite dans les expériences précédentes ; et la précipitation n'est pas un produit direct de la force de cohésion , mais du rapport de la force de cohésion à celle du dissolvant.

12. Les observations que j'ai présentées dans ce mémoire se réduisent aux résultats suivans : Dans les affinités complexes , ou doubles affinités , la force de cohésion , lorsqu'elle est considérable , et qu'elle diffère beaucoup par son intensité entre les combinaisons qui peuvent se former , détermine un échange entre les bases , de manière que la combinaison la plus insoluble se forme et se sépare indépendamment des proportions qui n'influent que sur l'état des substances qui restent en dissolution. On peut donc prévoir alors le résultat d'un mélange de différentes substances salines , par la seule considération de la solubilité.

Dans ce cas , la théorie adoptée des affinités quiescentes et divellentes , ne trompe pas sur le principal résultat , c'est-à-dire sur la formation du sel insoluble ; mais , comme elle n'est pas déduite de faits d'un ordre su-

périeur, elle exige autant d'expériences que de faits particuliers : elle ne se trouve établie sur aucune base d'où l'on puisse prévoir le jeu des substances qu'on mettra en action ; de plus, elle a le désavantage de ne rien indiquer sur les propriétés que doit présenter la partie qui est restée liquide, lorsqu'on lui fera subir l'évaporation ou l'action d'une nouvelle substance.

Si un certain rapport dans les résultats pouvait laisser de l'incertitude sur la théorie dans le cas précédent, il n'en est pas de même lorsqu'il y a peu de distance entre la solubilité des combinaisons qui peuvent se former ; alors ce sont les proportions des substances qui déterminent la formation des différens sels, soit à une première cristallisation, soit dans les cristallisations par le moyen desquelles ces proportions changent, de manière que la disposition différente à la cristallisation qui peut exister, conserve son influence dans la formation successive des sels. C'est ici que l'application de la théorie des affinités quiescentes et divellentes peut produire beaucoup d'erreurs, en faisant conclure d'un commencement du phénomène une suite non interrompue, pendant qu'il s'établit une suc-

cession de combinaisons opposées, selon les forces qui agissent au moment où elles se séparent.

La combinaison de la différence de solubilité et des proportions qu'on emploie ou qui varient aux différentes époques d'une opération, peut donc guider seule dans l'explication de la formation successive de différens sels qui n'ont pas une grande différence de solubilité ; cependant l'action mutuelle des substances peut apporter ici quelques différences dans les résultats annoncés par ces considérations.

Toutes les substances qui sont en dissolution exercent une action mutuelle qui augmente leur solubilité ; delà vient qu'il est difficile d'obtenir, par une première cristallisation, chaque sel dans son état de pureté, à moins qu'il ne diffère considérablement des autres par sa force de cristallisation ; delà viennent les résidus incristallisables qui succèdent aux cristallisations, quand il se trouve, dans le liquide, des sels qui ont peu de force de cohésion ; mais alors la considération des proportions et de la solubilité sert encore à prévoir l'existence et la composition du résidu incristallisable.

Pendant que les substances sont en dissolu-

tion, l'action qu'elles exercent réciproquement fait qu'un acide peut être facilement chassé d'une combinaison, quoique, selon les idées reçues, il ait dû prendre la place de l'acide qu'on suppose plus faible.

Quand on considère l'insolubilité, il ne faut point la regarder comme une propriété absolue, mais comme une propriété relative au liquide dans lequel se fait une précipitation; ainsi une combinaison insoluble dans l'eau, peut perdre cette propriété, lorsque l'eau tiendra de l'alcali en dissolution.

Dans toutes les expériences que j'ai décrites, et dans plusieurs autres que j'ai cru inutile de rapporter, je n'ai point aperçu de changement de saturation, ni après le mélange des sels neutres, ni après la séparation des précipités ou des cristallisations qui ont eu lieu, si ce n'est dans les expériences P, Q, faites avec une substance métallique. Cet état permanent de neutralisation, après les échanges de base qui se sont faits, paraîtrait annoncer que les acides ont des rapports constans de quantité, dans les sels neutres qu'ils forment, avec différentes bases alcaline ou terreuses; de sorte que si l'acide sulfurique se trouve, par exemple, en plus grande proportion dans le sulfate de potasse

que dans le sulfate de chaux, l'acide muriatique avec lequel il fera un échange de base se trouvera dans le même rapport de quantité dans le muriate de chaux et dans le muriate de potasse : ce qui ne serait point d'accord avec les proportions que les chimistes ont souvent attribuées aux parties constituantes des différens sels non métalliques. Guyton a déjà fait sur cet objet plusieurs réflexions aussi justes qu'importantes, et il cite des observations de Richeter dont je ne connais pas encore l'ouvrage. (*Ann. de chimie*, t. XXV, p. 292.)

R A P P O R T

Fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'institut, par les cit. Guyton et Vauquelin, sur un mémoire du cit. Thenard, ayant pour titre: Observations sur la combinaison de l'acide tartareux, avec les bases salifiables et les propriétés des sels qui en résultent.

L'ON savait depuis long-tems que l'acide tartareux avait beaucoup de tendance à former des combinaisons triples, le sel de seignette, le tartre martial, l'émétique et plusieurs sels de ce genre, en usage en médecine, en sont des exemples; mais le citoyen Thenard a beaucoup multiplié le nombre de ces combinaisons qui étaient inconnus jus qu'ici.

Sels triples, alcalins et terreux.

C'est en mêlant des dissolutions de chaux, de baryte et de strontiane avec une dissolution de tartrite acidule de potasse, qu'il a été conduit à ces découvertes. Il remarque que les premières portions de l'une ou de l'autre des terres citées, ne produisaient point de

précipité dans la solution du tartrite de potasse, et qu'il n'arrivait de changement dans la liqueur qu'au moment où l'excès d'acide de la crème de tartre approchait du terme de la saturation, et si l'on n'outrepassait pas ce point, il se formait sur les parois du vase des cristaux transparens dans lesquels l'analyse lui a démontré la présence de l'acide tartareux, de la potasse, et de la terre employée.

Cette première observation lui fit présumer que l'acide tartareux pourrait être susceptible de beaucoup d'autres combinaisons de cette espèce, et les expériences dont nous allons rendre compte en furent les conséquences.

1°. Il se forme une union entre le tartrite de potasse et celui de chaux, d'où résulte un sel à double base soluble dans l'eau, ce qui explique pourquoi il ne se produit point de précipité par le mélange de l'eau de chaux dans le tartrite de potasse, à moins qu'on n'en porte la quantité au-delà de celle qui est nécessaire à la formation du sel triple.

On peut obtenir ce sel sous forme cristalline, si au moment où la précipitation commence à se manifester, on abandonne la liqueur à elle-même; quelque tems après elle s'éclaircit et dépose à la surface du verre des

cristaux dont le citoyen Thenard n'a pu déterminer la figure.

2°. Des combinaisons analogues ont lieu entre le tartrite de potasse, la baryte et la strontiane prises chacune séparément ; cela se démontre par la limpidité que conserve la liqueur tant que la masse des terres ajoutées ne passent pas certaines limites. Or, dit l'auteur, ce phénomène ne peut avoir lieu que par l'effet d'une combinaison triple, puisque l'union simple et neutre de l'acide tartareux avec l'une ou l'autre de ces terres se précipite aussitôt qu'elle se forme.

3°. Le tartrite de magnésie a aussi une certaine affinité avec le tartrite de potasse, en vertu de laquelle ils contractent une union intime ; le sel qui en provient ne cristallise point, il attire l'humidité de l'air et devient visqueux par la chaleur. La potasse en sépare la magnésie, ce qui prouve contre l'opinion de Bergman que cet alcali a une attraction plus forte pour l'acide tartareux que la magnésie. On le prépare plus aisément en faisant chauffer de la magnésie récemment précipitée de sa dissolution par un alcali caustique et encore humide, avec une dissolution de crème de tartre.

4°. Il résulte de l'union de l'alumine avec le tartrite acidule de potasse, une substance saline incristallisable, et qui n'est point précipitée par les alcalis, soit purs, soit carbonatés. Pour connaître la cause de cet effet singulier, le citoyen Thenard, combina au moyen d'une chaleur douce, de l'alumine gélatineuse à du tartrite de potasse, et quoiqu'une assez grande quantité de cette terre fut dissoute, cependant nulle trace de potasse ne fut séparée.

Cette expérience donna la raison pour laquelle la potasse n'occasionne point de dépôt dans le tartrite d'alumine potassé; c'est que dans ce cas le sel végétal qui se forme, restant en dissolution l'alumine séparée de l'acide tartareux.

Le sel de saignette lui a présenté les mêmes propriétés.

5°. Il fait aussi mention du tartrite de potasse ammoniacal, lequel cristallise en beaux cristaux transparens, décomposables à l'air avec le tems; ce sel étoit déjà connu.

Des tartrites acidules alcalins, terreux et métalliques.

Le citoyen Thenard fait voir dans cette section que les tartrites de soude, de magné-

sie et de cuivre , s'unissent à une surabondance de leur acide , et donnent par-là naissance à des sels acidules moins solubles que les tartrites neutres ; cette propriété avait déjà été observée dans les tartrites de potasse , de soude et d'ammoniaque.

Si l'on verse dans une dissolution de tartrite de cuivre , qui est très-soluble et difficilement cristallisable , une quantité convenable d'acide tartareux pur , il s'opère une nouvelle combinaison peu soluble et dont la presque totalité se précipite sous la forme d'une poudre d'un blanc bleuâtre , que la soude , la potasse , le carbonate de potasse dissolvent complètement , sans qu'il y ait séparation de cuivre.

L'eau de laquelle le tartrite acidule du cuivre a été précipité , ne devenait pas bleu par l'ammoniaque , ce qui prouve qu'il n'y reste plus de ce sel , et que conséquemment il est peu soluble.

Ordre des attractions des substances terreuses et alcalines , relativement à l'acide tartareux.

Après avoir composé les sels triples dont nous venons de parler , et en avoir exposé les propriétés principales , le citoyen Thenard

détermine par des expériences comparatives, les degrés d'affinité qu'ont pour l'acide tartareux, les alcalis et les terres; l'on doit, suivant lui, placer la chaux au premier rang, la baryte au second, et les autres dans l'ordre qui suit, la strontienne, la potasse, la soude, l'ammoniaque, la magnésie et l'alumine.

Tartrites alcalins métalliques.

Le citoyen Thénard passe ensuite à l'examen des tartrites alcalins métalliques, parmi lesquels il distingue principalement ceux de manganèse, de zinc, d'étain, de cuivre, de plomb, de mercure et d'argent. Pour les préparer il a employé différentes méthodes suivant la nature du métal auquel il avait affaire; ceux qui ont la propriété de décomposer l'eau peuvent être employés à l'état métallique, les autres à l'état d'oxide, quelques-uns en dissolution dans les acides.

Le zinc et le fer sont dans la 1^{ere}. classe; le cuivre, l'étain et le plomb dans la 2^e; le mercure et l'argent dans la 3^e.

Les tartrites alcalins de manganèse, de fer, de zinc et d'étain, sont très-solubles, difficilement cristallisables; leur saveur participe plus ou moins de l'oxide métallique qu'ils contiennent; aucun d'eux n'est décomposé ou au

moins précipité par les alcalis caustiques, ni par les carbonates alcalins ; mais ils sont tous décomposés par l'hydrogène sulfuré, l'hydrosulfure, et l'acide gallique ; il y a cependant une exception pour celui du manganèse, par rapport à l'hydrogène sulfuré.

Le tartrite alcalin de cuivre se distingue des autres par sa saveur sucrée, et la grande quantité de métal qu'il contient ; celui du plomb n'est pas soluble ; il n'est pas décomposé par les alcalis, et ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il ne l'est pas même par les sulfates.

Les tartrites de potasse et d'argent, de potasse et de mercure, sortent de la règle générale ; ils sont décomposés par les alcalis, les carbonates alcalins, l'hydrogène sulfuré, les hydrosulfures, les sulfates et les muriates.

Quoique l'émétique ou tartrite de potasse antimonié, ait été depuis long-tems l'objet des recherches de beaucoup de chimistes, et qu'on lui ait reconnu une foule de propriétés intéressantes, le citoyen Thénard, guidé par de nouvelles idées, y a encore trouvé quelques choses de plus. Il a fait voir, par exemple, qu'une dissolution de ce sel, qui est décomposé et précipité par les alcalis et les carbonates, cessait de l'être si on la mêlait à

une quantité suffisante de tartre de potasse , parce que ce sel retient l'oxide d'antimoine en dissolution.

Il entra aussi dans le plan de ce chimiste de soumettre l'émétique à une analyse plus exacte que celles qu'on en avait faites jusqu'ici ; et cette analyse a exigé celle de plusieurs autres sels , et particulièrement du nitrate de potasse ou salpêtre dont la proportion des élémens intéressent essentiellement plusieurs arts.

Pour parvenir à ce but , il a exposé cent parties d'émétique cristallisé et transparent , à une chaleur douce , pour en chasser seulement l'eau de cristallisation ; il fut réduit par cette opération à 92 parties ; après avoir dissout ces 92 parties dans l'eau , il les précipita par l'hydrogène sulfuré , qui lui fournit 50 parties de soufre doré dans lesquelles il y a , suivant des expériences qu'il avait faites antérieurement , 38 d'oxide d'antimoine , tel qu'il existe dans l'émétique. Pour connaître ensuite la quantité d'acide tartareux , il mêla jusqu'à surabondance , de l'acétite de plomb dans la liqueur séparée du soufre doré , et il obtint 100 parties de tartrite de plomb qui contiennent , d'après son analyse , 66 d'oxide de plomb , et 34 d'acide tartareux.

Ayant trouvé par ces moyens simples, les rapports où sont entr'eux dans l'émétique, l'eau, l'acide tartareux, et l'oxide d'antimoine, il ne restait plus au citoyen Thénard qu'à déterminer celui de la potasse, qu'il lui aurait été facile d'obtenir par la soustraction des quantités déjà connues de la somme totale employée; mais il a mieux aimé avoir recours à l'expérience, et vérifier par-là ses premières opérations. Il a donc pris 100 nouvelles parties d'émétique; il les a calcinées dans un creuset jusqu'à ce que l'acide tartareux ait été décomposé, et il a ensuite traité le résidu avec l'acide nitrique faible. Il a préféré cet acide à tous les autres, parce qu'il ne dissout point l'oxide d'antimoine; et par l'évaporation, la lessive lui a fourni 30 parties de nitrate de potasse. Il aurait pu déduire la quantité de potasse contenue dans ces 30 parties de nitre, d'après les analyses qu'en ont donné plusieurs chimistes; mais les résultats de ces analyses étant très-différens, il ne savait à laquelle s'en rapporter; alors il a pris le parti de recommencer lui-même ce travail; et il a trouvé que ce sel était formé de 53 de potasse, et de 47 d'acide nitrique; d'après cela les 30 parties de nitre contiennent 16 parties de potasse; d'où l'on peut établir

les proportions suivantes, pour cent parties d'émétique.

Savoir, antimoine..	38
Acide tartareux..	34
Potasse	16
Eau	8
	<hr/>
	96
Perte.	<hr/> 4

Le tartrite acidule de potasse étant formé, selon l'analyse qu'en a faite aussi le citoyen Thénard, de 57 d'acide tartareux, de 33 de potasse et de 7 d'eau; et l'acide tartareux se partageant, dans la fabrication de l'émétique, entre la potasse et l'oxide d'antimoine, l'on en peut conclure, qu'il y a dans 100 parties d'émétique, 34 parties de tartrite de potasse, 54 de tartrite d'antimoine et 8 d'eau; puisque 100 parties de tartrite de potasse neutre contiennent 48 parties d'acide 43 de potasse et 7 d'eau.

Le citoyen Thénard ayant obtenu par l'analyse 57 d'acide tartareux, 33 de potasse, et 7 d'eau, du tartrite acidule de potasse; et ayant comparé les rapports des tartrites de potasse et d'antimoine qui constituent l'émétique; il a trouvé qu'il y a dans la crème de tartre plus de tartrite de potasse, qu'il n'en

faut pour saturer le tartrite d'antimoine ; que cet excès de sel reste dans les eaux mères de l'émétique, et que pour o^l tenir ce dernier à l'état de pureté, il ne faut recueillir que les cristaux provenant des premières évaporations.

C O N C L U S I O N .

Les expériences contenues dans le mémoire dont les commissaires ont rendu compte, sont nombreuses, intéressantes, et faites, à ce qu'il leur a paru, avec toute l'exactitude que les moyens chimiques peuvent le permettre ; elles prouvent que la plupart des tartrites peuvent se combiner entr'eux, et former des sels triples qui ont des propriétés particulières : il y en a, en effet, qui ont pour base deux alcalis, d'autres un alcali et une terre, d'autres un alcali et un métal, d'autres enfin une terre et un métal. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que la plupart de ces bases qui sont séparées par les alcalis de leurs combinaisons simples, avec l'acide tartareux, ne le sont plus lorsqu'elles y sont à l'état de sel triple. Outre ces faits intéressans, ce mémoire contient encore plusieurs analyses très-bien faites, de substances dont il importait à plu-

sieurs arts et à la médecine, de connaître exactement les proportions.

En conséquence, les commissaires pensent que la classe doit en ordonner l'impression dans les volumes des savans étrangers, et que le citoyen Thénard rendrait un grand service à la chimie, en continuant de s'occuper sur le même plan, des combinaisons complexes dont sont susceptibles les différens corps naturels; cet objet important ayant été jusqu'ici trop négligé par les chimistes.

E X T R A I T

D'un mémoire du citoyen LEHOT, sur le galvanisme ; lu à l'institut le 26 frimaire an 9.

M. VOLTA suppose dans son ingénieuse théorie, que l'hétérogénéité des parties de la chaîne donne naissance à un courant de fluide électrique ; mais l'existence de ce courant et les circonstances qui l'accompagnent sont si peu connues, que ni lui ni aucun autre physicien n'ont pu en assigner la direction. Au surplus on ne doit pas en être étonné, si l'on fait attention qu'entre deux corps électrisés l'un positivement l'autre négativement, on ignore encore lequel est véritablement chargé, ou dépouillé de fluide électrique.

L'objet de ce mémoire est particulièrement de démontrer, non-seulement la circulation d'un fluide très-subtil dans la chaîne galvanique, mais encore que dans l'application des différentes chaînes aux arcs animaux, il existe des signes non équivoques de la direction du mouvement de ce fluide ; qu'à l'aide de quelques règles générales, on peut déter-

miner à priori, dans un grand nombre de chaînes différentes, la direction du courant; que réciproquement, étant donnée cette direction et la nature des parties de la chaîne, il est possible, du moins dans certains cas, de déterminer leur position respective; qu'on peut encore par l'interposition de nouveaux corps dans la chaîne, ou par le changement de disposition des parties qui la composent, diriger, soit dans un sens soit dans un autre, le fluide galvanique, ou même le réduire au repos.

La connaissance de ces phénomènes tenait à celle d'un fait qui avait entièrement échappé aux physiciens et aux physiologistes, c'est que le fluide galvanique s'accumule au passage des organes aux armatures.

C'est encore à l'aide du même fait qu'on peut distinguer la nature des métaux, à plusieurs mètres de distance, par la seule influence galvanique.

Première expérience. Si l'on prend dans l'une de ses mains une cuisse de grenouille fraîchement préparée, et qu'on mette le nerf en contact avec une lame de zinc dont l'extrémité plonge dans du mercure, au moment de l'immersion des doigts de l'autre main

dans ce fluide , la cuisse éprouve de fortes contractions.

On obtient absolument les mêmes résultats, toutes les fois qu'on emploie pour armature des doigts , une des substances suivantes : Zinc , plomb , étain , mercure , bismuth , cuivre , argent , plombagine ; et pour armature du nerf , une de celles qui la précèdent dans cette série. Quant au soin d'humecter les doigts , il est absolument indispensable ; c'est pourquoi dorénavant , lorsqu'une des extrémités de l'arc sera terminée par les doigts , je supposerai qu'ils sont toujours humectés.

Deuxième expérience. Si au contraire on met le nerf en contact avec le mercure , et qu'on touche ce métal avec un morceau de zinc que l'on tient dans la main mouillée , il ne se manifeste point de contractions , ou que de très-légères , si la susceptibilité n'est pas affaiblie. Mais en séparant le nerf du mercure , ou en général, en détruisant la chaîne en quelque point que ce soit , les mouvemens musculaires ont lieu.

On obtient absolument les mêmes résultats, toutes les fois qu'on emploie pour armature des doigts , un métal de la série indiquée dans

la première expérience, et pour armature du nerf un de ceux qui le suivent dans cette même série. Ainsi si on arme le nerf de plomb et les doigts de zinc, mettant ces deux métaux en contact, il n'y a aucune contraction : mais en détruisant la chaîne en quelque point que ce soit, les contractions se manifestent. Au contraire, si laissant le nerf armé de plomb, on arme les doigts d'argent, lorsqu'on forme la chaîne, les convulsions galvaniques ont lieu. (1)

Troisième expérience. Si l'on place une plaque de zinc sur la langue, et qu'on touche cette plaque métallique avec une pièce d'argent qu'on tient avec les doigts humectés, à l'instant même il se manifeste une saveur particulière.

(1) Ces expériences qui réussissent parfaitement avec le mercure, exigent de grandes précautions pour donner des résultats constants avec les autres métaux. Non-seulement il est nécessaire que la susceptibilité soit affaiblie, et qu'il n'y ait point de communication entre l'armature du nerf et le muscle ; mais encore il faut empêcher l'espèce de mouvement d'oscillation que communique nécessairement aux parties de la chaîne, la main qui établit le contact : pour cela on peut employer l'instrument que j'ai décrit dans mon mémoire où quelques moyens analogues.

Les mêmes phénomènes ont lieu toutes les fois qu'on emploie pour armature de la langue, un métal de ceux indiqués dans la première expérience, et un de ceux qui le suivent pour armature des doigts; mais si la chaîne étant formée on la détruit, il ne se manifeste aucune saveur.

Quatrième expérience. Si l'on place une pièce d'argent sur la langue, et qu'on prenne dans ses doigts humectés, une plaque de zinc, lorsqu'on fera toucher cette dernière à la pièce d'argent, on n'éprouvera aucune sensation, ou du moins une très-légère. Mais lorsqu'on séparera l'argent de la langue, le laissant en contact avec le zinc, ou en général toutes les fois qu'on détruira la chaîne en un point quelconque, on éprouvera la saveur; mais elle sera un peu plus faible que dans l'expérience précédente, et elle se propagera plus lentement.

On obtient absolument les mêmes résultats toutes les fois qu'on emploie un métal de ceux indiqués dans la première expérience pour armature de la langue; et un de ceux qui le précèdent dans cette liste, pour armature des doigts. Ainsi, armant la langue de plomb et les doigts de zinc, et mettant ces deux métaux en contact, on n'éprouve point

de saveur ; mais en détruisant la chaîne en quelque point que ce soit , la saveur se manifeste. Au contraire , si laissant la langue armée de plomb on arme les doigts d'argent , en formant la chaîne on éprouvera à l'instant la sensation.

Cinquième expérience. Si l'on place la cuisse d'une grenouille sur une plaque d'argent , et le nerf sur une plaque de zinc ou de plomb ; au moment où l'on mettra les armatures en contact , il se manifestera de fortes contractions. Il en est de même toutes les fois que l'armature du nerf , étant un métal pris dans ceux indiqués dans la première expérience ; celle du muscle est un de ceux qui le suivent dans cette série.

Sixième expérience. Si l'on arme le muscle de zinc et le nerf d'argent , les contractions ne se manifestent qu'au moment où l'on détruit la chaîne. Cependant pour que cette expérience donne des résultats constans , il faut satisfaire aux conditions énoncées dans la note page 45 , en substituant à l'argent des plaques de cuivre , de bismuth , de fer , de plomb , on obtient les mêmes effets.

Dans les 1^{re}., 3^e. et 5^e. expériences, où les phénomènes se manifestent au moment où l'on forme le cercle galvanique , le fluide

contenu dans les parties de la chaîne , se met en mouvement et pénètre immédiatement la langue ou les nerfs. En renversant la chaîne , le courant doit avoir une direction contraire , c'est aussi ce qui a lieu ; car les phénomènes que présentent les 2, 4 et 6^e. expériences , c'est-à-dire celles où l'influence galvanique ne se manifeste qu'au moment où l'on détruit la chaîne , sont dus à une portion de fluide accumulé dans la langue où les nerfs , aux points de contacts de ces organes et de leurs armatures. Or , pour que le fluide soit accumulé ainsi , il faut qu'il ait pénétré ces organes dans la direction du muscle au nerf ou des doigts à la langue. On voit que l'accumulation du fluide est un caractère certain de la direction du courant , et à l'aide duquel on peut dans tous les cas la déterminer.

D'après les expériences que je viens de détailler , et les faits déjà connus sur le galvanisme , il paraît qu'on peut établir les principes suivans.

1^o. Toutes les substances excitatrices contiennent du fluide galvanique ; mais les substances humides et les organes animaux en contiennent fort peu , et ont une capacité très-petite pour ce fluide comparativement aux substances métalliques.

2^o. Lorsqu'on

2°. Lorsqu'on met en contact deux substances excitatrices, il se forme une nouvelle répartition du fluide galvanique ; celle qui se trouve avoir moins de capacité, perd une portion de son fluide, et l'autre s'en empare. Les substances métalliques et charbonneuses sont tellement disposées dans l'ordre suivant ; *zinc, plomb, étain, mercure, bismuth, cuivre rouge, argent, plombagine*, que l'une quelconque mise en contact avec une de celles qui la suivent, s'empare d'une portion du fluide de cette dernière ; et mise en contact avec l'une de celles qui la précèdent, perd une portion de son fluide.

3°. Lorsque le fluide galvanique pénètre la langue, en se dirigeant de l'extrémité vers la racine, il y cause une saveur particulière plus ou moins forte, selon la plus ou moins grande quantité de fluide et la susceptibilité de l'organe. Mais lorsque sa direction est telle qu'il tend à sortir de l'arc animal par la langue, il fait éprouver une saveur beaucoup plus faible et qui diffère d'autant plus de la première, que la quantité de fluide mise en mouvement est moindre, ensorte que lorsqu'elle est très-petite, cette saveur est insensible. Mais le fluide ne sortant qu'avec difficulté de la langue, s'accumule en partie dans cet organe,

Tome XXXVIII.

D

et lorsque la cause qui a fait naître cette accumulation cesse, alors le fluide retournant vers la racine, y cause la saveur galvanique.

4°. Lorsque le fluide galvanique propagé par les nerfs, pénètre la substance musculaire, d'organes séparés depuis peu d'animaux vivans, il y cause des contractions. La susceptibilité étant exaltée, si le fluide propre de l'organe, par quelque cause que ce soit, se répartit inégalement, et s'accumule en quelques points, il peut en résulter des mouvemens musculaires. Mais si la susceptibilité est affaiblie, les contractions ne peuvent plus avoir lieu, que par le secours de fluide étranger à l'organe.

Au premier degré d'affaiblissement de la susceptibilité des organes, les contractions se manifestent quelque soit la direction du mouvement du fluide qui les pénètre. Si la susceptibilité est plus affaiblie, la direction du courant n'est plus indifférente. Lorsque le fluide est dirigé de manière à passer des ramifications nerveuses aux nerfs, les contractions sont beaucoup plus faibles que lorsqu'il a la direction contraire; et dans le premier cas une portion du fluide s'accumule au point par lequel il tend à sortir du nerf. Cette accumulation et cette différence d'efficacité du

courant , qui pénètre l'organe dans un sens ou dans un autre , sont d'autant plus grandes que la susceptibilité est moindre , et la quantité de fluide mise en mouvement , plus petite. Ainsi la susceptibilité étant très - affaiblie , quoiqu'il y ait des contractions lorsque le fluide pénètre les organes , dans la direction du nerf au muscle , elles sont nulles lorsqu'il les pénètre dans la direction contraire , et dans ce cas il s'accumule presque entièrement dans l'organe. La cause qui a fait naître cette accumulation cessant , le fluide retourne sur lui-même , et alors pénétrant les organes dans la direction la plus favorable , y cause des mouvemens musculaires.

5°. Si l'on établit une communication entre deux points d'un organe animal , à l'aide d'une chaîne composée de différentes substances , et disposée tellement qu'elle ne soit pas simétrique , quant à la nature des parties qui la composent , le fluide inégalement sollicité de part et d'autre , se met en mouvement , et forme un courant , dirigé du côté de la force prépondérante.

6°. Si l'on renverse toutes les parties de la chaîne qui établit la communication entre deux points d'un système d'organes nerveux ou musculaires , on donne naissance à un

courant dirigé en sens contraire du premier.

7°. Lorsque la chaîne est simétrique, quant à la nature des parties qui la composent, le fluide également sollicité de part et d'autre ne prend aucun mouvement.

8°. Quand on détruit une chaîne qui par sa nature met le fluide galvanique en mouvement, c'est-à-dire qu'on y interpose un corps isolant, le fluide accumulé dans l'organe par la formation de cette chaîne, retourne sur lui-même, et il se forme un courant en sens contraire du premier. Ce courant est d'autant plus fort jusqu'à un certain point, que la chaîne a duré plus long-tems : mais dans tous les cas ce second courant est infiniment plus faible que le premier.

Ces principes qui forment la base de la théorie du galvanisme, sont encore confirmés par les expériences suivantes :

Septième expérience. Si l'on prend une cuisse de grenouille dans l'une de ses mains, qu'on arme le nerf avec du zinc et la langue avec de l'argent, au moment du contact de ces deux métaux la cuisse se contractera, et l'on n'éprouvera point de saveur, ou du moins elle sera très-légère : mais en détruisant la chaîne, on éprouvera une saveur assez forte

et la cuisse ne se contractera pas. Si au contraire on arme la langue de zinc, et le nerf d'argent, au moment du contact, la saveur se manifestera, et la cuisse, si l'incitabilité est affaiblie, restera dans une immobilité parfaite.

En détruisant la chaîne, les mouvemens musculaires reparaitront, sans que la saveur se manifeste : ce qui doit être, car au moment où l'on forme la chaîne, le courant se dirige de l'argent au zinc, pénètre immédiatement le nerf, et cause des contractions dans le muscle, traverse le corps de celui qui fait l'expérience, s'accumule dans sa langue, sans lui faire éprouver de sensation. Lorsque l'on détruit la chaîne, le fluide accumulé retourne sur lui-même, et l'on éprouve la saveur. Si on arme la langue de zinc et le nerf d'argent, le courant étant dirigé en sens contraire, les phénomènes opposés ont lieu.

Huitième expérience. Si deux personnes qui se tiennent par la main, arment l'une sa langue avec du zinc, l'autre avec de l'argent, lorsqu'elles mettent les deux métaux en contact, celle qui a la langue armée de zinc éprouve la saveur, et l'autre ne l'éprouve pas. Si ensuite elles séparent le zinc de l'argent, celle qui a éprouvé la saveur en for-

mant la chaîne, ne l'éprouve plus en la détruisant ; mais elle se manifeste dans la langue de l'autre.

Neuvième expérience. Enfin l'on peut terminer l'arc animal par deux nerfs. Ainsi en plaçant deux cuisses de grenouille sur une lame de verre, et établissant communication entre leur muscle à l'aide d'une lame métallique, et armant les nerfs l'un de zinc et l'autre d'argent, à l'instant où l'on établit la communication entre ces deux armatures, à l'aide d'une lame de zinc ou d'argent, la cuisse armée de zinc se contracte, et l'autre, l'incitabilité étant affaiblie, ne se contracte pas. Mais en détruisant la chaîne, les mouvemens musculaires ont lieu dans cette dernière, tandis que l'autre reste immobile.

Dixième expérience. Tout étant disposé comme dans la 2^e. expérience, la chaîne étant formée, si l'on fait toucher en un point le muscle au mercure, sans détruire le contact du nerf, ou si l'on établit communication entre le muscle et le mercure, ou le muscle et le zinc, à l'aide d'un communicateur métallique, il se manifeste à l'instant des mouvemens musculaires. Ces phénomènes sont dus au fluide accumulé au point de contact du nerf de son armature, qui

rentre dans le muscle et y fait naître des contractions : car si laissant toujours le communicateur toucher au muscle et au mercure, ou au muscle et au zinc, on détache le zinc du mercure, il ne se manifeste aucune contraction, comme il y en aurait eu si le fluide accumulé par la première chaîne, au point du contact du nerf et de son armature, y était resté.

Onzième expérience. Tenant une cuisse de grenouille préparée à l'ordinaire dans l'une de ses mains, et mettant les nerfs et quelques points du muscle, en contact avec le mercure, à l'instant où l'on touche le mercure avec un barreau de zinc que l'on tient dans l'autre main mouillée, il se manifeste des contractions très-fortes. Cette expérience présente donc des phénomènes entièrement opposés à ceux que présente la 2^e. , le fluide au lieu de s'accumuler dans le nerf, a sorti par le muscle, et y a causé des contractions. On peut arriver à un tel point d'incitabilité, que le double contact du nerf et du muscle, détruit toutes espèces de contractions, tant en formant qu'en détruisant la chaîne.

Douzième expérience. Si tout étant disposé comme dans la 6^e. expérience, non-seulement ont fait toucher le nerf à la pièce

d'argent, mais aussi le muscle, le laissant cependant toujours en contact avec le zinc, lorsqu'on établit une communication entre le zinc et l'argent, il se manifeste des contractions très-fortes. En substituant à la place d'argent, du cuivre, de la plombagine, du plomb, on obtient précisément les mêmes phénomènes.

Chaîne composée de trois substances métalliques.

Le courant qui se forme dans la chaîne composée de trois substances métalliques, est toujours dirigé du côté du métal extrême, qui dans la liste indiquée page 48, se trouve avant le métal placé à l'autre extrémité de cette même chaîne. La direction du courant ne dépend donc en aucune manière du métal qui occupe la place du milieu.

Chaîne composée de substances métalliques et humides.

Dans une chaîne composée de substances métalliques et humides, où il n'y a que deux ou trois métaux hétérogènes en contact immédiat, le courant est dirigé comme il le serait, en considérant ces métaux indépendamment du reste de la chaîne.

Chaîne composée de trois corps de la première classe, et un de la seconde, armatures métalliques homogènes.

Première expérience. Ayant placé une lame de zinc au fond d'un vase rempli d'eau, et mis la langue en contact avec l'extrémité d'un barreau d'étain, dont l'autre extrémité touche à la lame de zinc ; si l'on prend dans l'une de ses mains un second barreau du même métal et de même dimension que le précédent ; lorsqu'on plonge dans l'eau l'extrémité de ce second barreau, on n'éprouve aucune saveur. En effet, le courant est dirigé de manière à passer par les doigts, en traversant le corps de celui qui fait l'expérience, pour venir s'accumuler dans la langue. Mais au moment où le plongeant plus profondément on touche au zinc, la saveur se fait sentir. Ce phénomène qui n'avait point été observé, est une suite naturelle de mes principes : car mettant ce second barreau en contact avec le zinc, on forme une chaîne symétrique qui est telle que le fluide doit y être en équilibre ; par conséquent la quantité de ce fluide qui s'était accumulée dans la disposition précédente, doit retourner sur elle-même, et causer la saveur. Détachant le bar-

reau d'étain de la plaque de zinc, sans le retirer de l'eau, on n'éprouve aucune sensation ; puisqu'il se forme un courant dirigé de manière à pénétrer les doigts. Si l'on sort de l'eau, le barreau d'étain, on éprouve la saveur ; le fluide accumulé retournant sur lui-même.

Ainsi, rendre une chaîne simétrique ou la détruire par l'interposition d'un corps isolant, c'est la même chose relativement au mouvement du fluide galvanique.

Il est évident, d'après l'explication que je viens de donner, que si au lieu de rendre fixe le barreau qui touche à la langue, et mobile celui qu'on tient à la main, on fait l'opération inverse, on éprouvera la saveur dans les circonstances contraires ; puisque le courant aura dans tous les cas une direction opposée.

Deuxième expérience. Lorsqu'on plonge l'extrémité du barreau mobile dans l'eau, celui qu'on tient avec la main mouillée étant fixe, et en contact avec la lame de zinc, qui est au fond du vase, on éprouve la saveur. Le plongeant plus profondément, de manière à ce qu'il touche à la lame de zinc, on n'éprouve aucune sensation. Le détachant de la lame de zinc sans le sortir de l'eau, on

épreuve de nouveau la saveur. Enfin, au moment où on le sort de l'eau, le fluide ne se fait pas sentir.

Troisième expérience. Si l'on place deux points de la langue aux deux extrémités des deux barreaux d'étain; 1°. à l'instant où le barreau mobile touche à l'eau, celui qui est fixe étant en contact avec la lame de zinc, on éprouve la saveur à l'extrémité du barreau mobile; 2°. le plongeant plus profondément, si on le met en contact avec la lame de zinc, on éprouve la saveur au point de contact de la langue et de l'autre barreau; 3°. Au moment où l'on sépare de la lame de zinc l'un ou l'autre barreau, sans cependant le sortir de l'eau, on éprouve à l'extrémité, la saveur galvanique. Enfin, l'autre étant toujours fixe, si l'on sort le mobile de l'eau, la saveur se fait sentir à l'extrémité du premier.

D'après les principes exposés dans ce mémoire, il est facile de conclure, qu'en employant pour barreaux un métal pris dans la série que j'ai donnée, et pour communicateur plongé dans l'eau, un des métaux qui le suivent; les phénomènes qui ont lieu dans les expériences précédentes, doivent être entièrement opposés, c'est-à-dire que dans la première et 2°. expérience, les cas où il

y a sensation, sont ceux où il ne doit pas y en avoir ici, et ceux où il n'y en a pas, sont ceux où elle doit se manifester. Dans la troisième, que les cas où la saveur se fait sentir à l'extrémité du barreau mobile, sont ceux où elle doit se faire sentir à l'extrémité du fixe, et réciproquement : car le courant est alors toujours dirigé en sens contraire. L'expérience confirme encore ici les résultats de la théorie.

Quatrième expérience. La susceptibilité des organes peut être telle, que plaçant les nerfs d'une cuisse de grenouille sur une lame d'étain terminée par une petite cavité remplie d'eau, et les muscles sur une autre lame parfaitement égale; si on met une des extrémités d'un arc de zinc en contact avec le fond de la cavité pratiquée dans l'armature du nerf, et qu'on fasse plonger l'autre extrémité de cet arc dans l'eau de celle de l'armature du muscle, il ne se manifeste point de contraction. En plongeant plus profondément le communicateur, en sorte qu'il touche au fond de cette dernière cavité, à l'instant les contractions se manifestent dans l'arc animal (1).

(1) En établissant une communication entre les deux lames d'étain, avec une substance métallique, on produit le même effet.

Détachant l'arc de zinc du fond de la cavité de l'armature du nerf , sans cependant le sortir de l'eau , l'organe reste immobile. Au moment où on le sort de l'eau, le laissant toujours en contact par son autre extrémité , les contractions se manifestent de nouveau. J'ai répété avec succès cette expérience un très-grand nombre de fois ; cependant dans le dernier cas, les contractions sont toujours plus foibles que dans le premier, et même quelquefois nulles (1).

Cinquième expérience. Si on met l'arc de zinc en contact avec l'armature du muscle , et qu'on plonge son autre extrémité dans la cavité de l'armature du nerf , la cuisse se contracte très-fortement. En enfonçant plus, l'arc de zinc , ensorte qu'il touche au fond de cette cavité , il ne se manifeste point de contractions. En le détachant , on apperçoit ordinairement des mouvemens musculaires , mais souvent l'organe reste immobile.

(1) Il faut , pour que ces expériences réussissent constamment , avoir égard aux observations dont il est fait mention dans la note page 45 , et particulièrement à celle qui prescrit de n'employer que des organes dont la susceptibilité est affaiblie ; autrement dans les quatre cas de ces expériences , il se manifeste des contractions.

On obtient absolument les mêmes résultats, toutes les fois qu'on emploie un métal plus puissant, pour établir une communication entre deux armatures homogènes, d'un métal moins puissant.

Si on emploie des armatures d'un métal qui a une plus grande capacité, et pour communiquer un autre qui en a moins; alors on obtient des effets parfaitement opposés.

Les nouvelles expériences qui sont l'objet de ce mémoire conduisent à ce résultat assez singulier; qu'on peut distinguer un métal d'un autre, sans le voir ni le toucher immédiatement. En effet, composant une chaîne, telle qu'étant fermée par l'un des métaux proposés, elle donne naissance à un courant dirigé dans un sens, et étant fermée par l'autre, à un courant dirigé dans le sens contraire, il sera facile de les reconnaître. C'est ainsi que j'ai souvent distingué un morceau de zinc, d'une pièce d'argent, à l'extrémité de fils métalliques de quelques mètres de longueur.

Si l'on unit plusieurs chaînes efficaces par des substances humides, et qu'elles soient tellement disposées, qu'elles tendent toutes à donner la même direction au fluide; ces chaînes partielles agissant indépendamment

les unes des autres, mettront chacune en mouvement, la quantité de fluide qu'elles auraient mis si elles eussent été seules : donc la chaîne totale mettra plus de fluide en mouvement que chacune des chaînes particlles ; et elle en mettra d'autant plus, que le nombre de ces dernières sera plus considérable.

Dans une chaîne formée d'arcs métalliques semblables, joints par des substances humides et composés de deux métaux, le courant est dirigé du côté de celui des deux, qui se trouve avant l'autre dans la liste page 48. Si les arcs sont formés par la succession de trois métaux, le courant est dirigé comme s'il n'y avait dans chacun que les deux métaux extrêmes.

Le célèbre Volta vient de faire connaître un appareil fondé sur ces principes, qui donne naissance à un courant tellement fort, qu'en pénétrant les doigts, il y fait naître des contractions.

Si l'on construit un appareil tel qu'il produise un léger frémissement dans les doigts ; qu'on attache à chacune de ses extrémités un fil de laiton, et qu'on ferme le cercle en faisant plonger les deux extrémités de ces fils dans de l'eau acidulée par l'acide nitrique, alors l'extrémité de celui des deux par lequel

le fluide, (d'après la direction indiquée) tend à entrer, après avoir passé par l'eau acidulée, se couvre d'une couche de cuivre rouge (1), tandis que l'autre fil se dissout. Les autres phénomènes chimiques qui se passent aux deux extrémités de l'appareil, en substituant à l'eau acidulée d'autres substances, conservent également un rapport constant avec la direction du courant ; en sorte que l'ordre des métaux, indiqué par les expériences de la saveur et des contractions musculaires, se trouve de nouveau confirmé par les phénomènes chimiques que présente l'appareil de Volta, formé avec les différentes substance métalliques.

Après avoir développé les lois du mouvement du fluide galvanique, il resterait à en examiner la nature, et à le comparer au fluide électrique : mais plusieurs physiciens se sont déjà occupés de cet objet, particu-

(1) Ce phénomène m'avait paru d'abord être dû au cuivre propre de ce fil mis à nud ; mais je me suis assuré que dans cette expérience, une portion de cuivre de l'autre fil se dissout, et est ensuite précipitée sur la surface de celui qui tient à l'argent : car en substituant à ce dernier, un fil de platine, il se couvre également d'une couche de cuivre rouge.

lièrement

lièrement le professeur Volta, paraît avoir prouvé l'identité de ces deux corps, en faisant voir qu'il se manifeste de l'électricité positive du côté terminé par le zinc, dans la chaîne formée de la succession d'arcs composés de zinc, cuivre, substance humide, et négative du côté terminé par le cuivre.

QUELQUES RÉFLEXIONS

Sur la différence des acides acéteux et acétique.

Par le citoyen DABIT de Nantes.

AVANT que le mémoire du citoyen Bertholet sur les acides acéteux et acétique (*vulgo vinaigre radical*) parût, les chimistes s'accordaient assez généralement à attribuer la différence qui existe entre ces deux acides, à une plus grande concentration de la part de l'acide acétique. Mais depuis la publication de ce travail dans lequel ce célèbre chimiste démontre que cette différence est due, non à la plus grande concentration de l'acide acétique, mais bien à ce qu'il contient moins de *phlogistique* que l'acide acéteux, cette opinion fut presque entièrement abandonnée; les expériences sur lesquelles le citoyen Bertholet a appuyé son opinion, parurent tellement concluantes, que presque tous les savans se sont empressés de l'adopter. Les chimistes pneumatiques expliquant cette opinion, dans le langage de

leur théorie, ont dit que l'acide acétique était de l'acide acéteux, combiné avec une nouvelle quantité d'oxigène, par conséquent dans un état de combinaison plus parfaite. Telle était l'opinion généralement adoptée jusqu'à ces derniers tems.

Le citoyen Adet, dans un mémoire lu à l'institut national et inséré dans le 27^e. volume des annales de chimie, s'élève contre cette opinion, il prétend ;

« 1^o. Qu'il n'existe point d'acide acéteux.
 » 2^o. Que l'acide du vinaigre se présente
 » constamment au degré le plus élevé d'oxi-
 » gération où il puisse arriver, et que par
 » conséquent il est toujours dans l'état d'a-
 » cide acétique.

« 3^o. Que la différence qui existe entre l'a-
 » cide acétique, retiré de l'acétate de cuivre
 » et celui retiré du vinaigre, dépend de la
 » moindre quantité d'eau que contient le
 » dernier. »

Le citoyen Adet a-t-il entièrement rempli le but qu'il s'était proposé? Je ne le pense pas : d'abord la plus part des expériences sur lesquelles repose l'opinion du citoyen Bertholet, n'ont même pas été attaquées, et par conséquent restent dans toute leur force. Telles sont, 1^o. l'odeur et la saveur piquante

que conserve cet acide, quoiqu'étendu d'assez d'eau pour lui donner une pesanteur spécifique égale à celle du vinaigre distillé, odeur et saveur que ce dernier n'a pas.

2°. La propriété qu'a l'acide acétique de se combiner immédiatement avec le cuivre; l'acide acéteux ne s'y combinant que lorsqu'il est oxidé.

Ensuite les preuves que ce chimiste apporte à l'appui de son opinion, sont bien loin d'être aussi concluantes qu'on pourrait le souhaiter. Le citoyen Adet lui-même convient qu'elles laissent encore quelques choses à désirer.

Je m'étais proposé de présenter quelques objections contre l'opinion du citoyen Adet, et de démontrer qu'elle ne pouvait pas être admise. Déjà même j'avais un travail tout prêt pour cet objet; mais le citoyen Chaptal ayant, dans des observations imprimées dans le 28^e. volume des annales de chimie, rempli cette tâche beaucoup mieux que je ne l'aurais pu faire, j'ai cru devoir supprimer la plus grande partie de mon travail; je l'aurais même supprimé en entier, si les expériences que j'ai faites et les résultats que j'en ai obtenus, ne m'avaient conduit à adopter une opinion différente de celle du citoyen

Chaptal. C'est cette partie de mon travail que je me suis décidé à donner.

Le citoyen Chaptal, après avoir démontré par plusieurs expériences qui me paraissent décisives, que la différence qui existe entre ces deux acides, n'est point due à une plus grande concentration de la part de l'acide acétique, finit en concluant par dire :

« 1°. Qu'il y a une différence entre l'acide » acéteux et l'acide acétique.

» 2°. Que cette différence provient d'une » moindre proportion de carbone dans l'a- » cide acétique que dans l'acide acéteux.

» 3°. Que l'acide acéteux ne passe à l'état » d'acide acétique que par la décarbonisa- » tion.

» 4°. Que la différence qui existe entre cet » acide et quelques autres également suscep- » tibles de modifications, par des changemens » apportés dans les proportions de leurs prin- » cipes constituans, c'est que dans celui-ci » l'oxygène ne paraît susceptible d'addition » ni de soustraction, et que le seul carbone » éprouve des variations et détermine tous » les changemens; tandis que dans les autres » acides c'est sur-tout l'oxygène qui varie et » occasionne les changemens.

Je pense comme le citoyen Chaptal, qu'il

y a une différence entre les acides acéteux et acétique. Je conviens même que ce dernier contient moins de carbone que l'acide acéteux ; mais l'acide acéteux ne passe-t-il à l'état d'acide acétique , que par la décarbonisation , comme le prétend ce célèbre chimiste ? Je ne le pense pas ; j'espère au contraire démontrer par plusieurs expériences, 1^o. que la différence qui existe entre ces deux acides , est due aux différentes proportions d'oxygène ; 2^o. que cette substance est en plus grande quantité dans l'acide acétique , que dans l'acide acéteux ; 3^o. que par une addition d'oxygène à l'acide acéteux , on le fait passer à l'état d'acide acétique.

Le citoyen Adet ayant posé en principe que l'acide du vinaigre était dans l'état d'acide acétique, dans sa combinaison avec la potasse ; et le citoyen Chaptal n'ayant point contesté cette assertion qui donnerait le plus grand poids à l'opinion du citoyen Adet, si elle se trouvait exacte , j'ai cru avant tout devoir examiner si, comme le prétend le cit. Adet, l'acide acétique que l'on obtient de la décomposition de l'acétite de potasse , par le moyen de l'acide sulfurique , existait réellement dans ce sel ; « parce que, dit ce chimiste, on obtient de l'acide acétique, avant

» qu'il se manifeste le moindre atome d'acide sulfureux » ; ou plutôt s'il n'est point dû à un commencement de décomposition de ce dernier acide, comme semble le démontrer l'acide sulfureux que l'on obtient sur la fin de l'opération. Pour parvenir à la solution de cette question, qui me paraissait de la plus grande importance, j'ai pensé qu'il suffirait d'employer un acide indécomposable, et qui cependant fut susceptible d'acquérir une concentration à-peu-près égale à celle de l'acide sulfurique: l'acide muriatique m'a paru réunir toutes les qualités requises. En conséquence j'ai procédé de la manière suivante.

Première expérience. Une partie d'acide muriatique concentré et deux parties d'acétite de potasse mêlées ensemble, mises dans une cornue, et distillées dans un appareil convenable, jusqu'à ce qu'il ne passât plus rien; j'ai alors déluté l'appareil: l'acide obtenu était en tout semblable à du vinaigre distillé et concentré, seulement il était mêlé d'un peu d'acide muriatique.

Deuxième expérience. parties égales d'acide muriatique concentré, d'oxide de manganèse en poudre et deux parties d'acétite de potasse mêlées ensemble et soumises à la distillation, comme dans l'expérience pré-

cédente, m'ont donné un acide acétique, pareil dans toutes ses propriétés physiques à celui obtenu par le moyen de l'acide sulfurique, seulement il était mêlé à un peu d'acide muriatique oxigéné qui se dégage sur la fin de l'opération.

Troisième expérience. De l'acétite de potasse mêlé avec le quart de son poids d'acide sulfurique distillé au bain de sable, et à une chaleur modérée. Il a passé de l'acide acétique dès le commencement de l'opération et avant qu'il se manifestât le moindre atome d'acide sulfureux comme l'avait observé le citoyen Adet; mais quand le quart environ de la liqueur que j'ai obtenue fut passé, l'acide sulfureux a commencé à se dégager et a continué jusqu'à la fin de l'opération.

Il résulte bien clairement, je pense, de ces expériences, que l'acide du vinaigre n'est point dans l'état d'acide acétique dans l'acétate de potasse, mais bien dans celui d'acide acéteux; et qu'une addition quelconque d'oxigène, est indispensable pour convertir l'acide acéteux en acide acétique. Ces principes une fois admis, il ne restera point le moindre doute, que l'acide sulfurique peut perdre une portion de son oxigène, sans pour

cela passer à l'état d'acide sulfureux , comme je l'ai avancé dans mon essai sur la théorie de l'éther , et que par conséquent, cet acide peut être dans un état intermédiaire entre l'acide sulfurique et l'acide sulfureux (1).

S'il restait encore quelque doute qu'une addition d'oxigène est indispensable pour convertir l'acide acéteux en acide acétique , l'expérience suivante ne laisserait, j'espère , plus rien à desirer.

Quatrième expérience. Parties égales de vinaigre distillé et concentré par la gelée, et

(1) Les citoyens Fourcroy et Vauquelin , dans des réflexions sur mon travail sur l'éther , s'élèvent contre cette opinion , ils disent que ce n'est point sur des suppositions qu'on établit des théories, et que j'aurais dû commencer par prouver que l'acide sulfurique peut perdre une portion de son oxigène , sans pour cela passer à l'état d'acide sulfureux. Je sens toute la force et la justesse de cette objection ; je n'ai négligé de prouver cette assertion, que parce que j'ai cru que c'était un principe reconnu , et que les expériences contenues dans mon essai sur l'éther, et celle décrite dans ces réflexions, ne faisaient que le confirmer ; aussi quoiqu'il n'y ait que très-peu de tems que j'ai reçu le volume des annales où se trouvent consignées ces objections , déjà je me suis occupé du moyen de les résoudre , et deux expériences que j'ai déjà faites , me font concevoir l'espérance d'y réussir.

d'oxide de manganèse en poudre mêlées ensemble et distillées jusqu'à siccité, m'ont donné les produits suivans : D'abord il a passé environ la moitié du vinaigre qui n'avait pas éprouvé le moindre changement. Alors j'ai changé de récipient, et l'acide que j'ai obtenu avait acquis l'odeur qui caractérise l'acide acétique. Une fois prouvé, qu'une addition d'oxigène, est indispensable pour convertir l'acide acéteux en acide acétique, il restait à examiner comment l'oxigène opère ce changement ; si c'est en lui enlevant une portion de son carbone, comme le prétend le citoyen Chaptal, ou plutôt si ce n'est pas en se combinant avec lui, comme je le pense, et comme le prouvera l'expérience suivante :

J'ai réitéré la deuxième expérience dans un appareil au mercure, pour pouvoir recueillir le *gaz acide carbonique* qui aurait dû s'en dégager, si l'acide acéteux ne passe à l'état d'acide acétique qu'en perdant une portion de son carbone qui, dans cette opération, aurait dû se combiner avec l'oxigène de l'acide de manganèse. L'opération terminée, l'eau de chaux n'y a pas démontré le moindre atome d'acide carbonique.

De cette suite d'expériences je me crois en droit de conclure :

1°. Qu'il y a une différence entre l'acide acéteux et l'acide acétique.

2°. Que cette différence est due à une plus grande proportion d'oxygène dans l'acide acétique que dans l'acide acéteux.

3°. Que l'on peut convertir l'acide acéteux en acide acétique, en le combinant avec une nouvelle quantité d'oxygène.

4°. Que l'acide est à l'état d'acide acéteux dans l'acétate de potasse.

5°. Que l'acide acétique qu'on obtient de la décomposition de ce sel, par le moyen de l'acide sulfurique, est dû à une portion d'oxygène qu'il enlève à ce dernier acide.

E X T R A I T

D'un ouvrage de M. Lampadius, professeur de chimie et de métallurgie à l'école des mines de Freyleng, intitulé : *Essais faits en petit et en grand sur les moyens d'extraire le sucre de la bette ou poirée blanche, avec des considérations théoriques et pratiques, sur cet objet* (1).

Par le citoyen DEYEUX.

LAUTEUR a divisé son ouvrage en six chapitres.

Dans le premier, il indique les parties constituantes de la *bette*. Elles sont au nombre de dix ; savoir les parties aqueuse, fibreuse, saccharine, mucilagineuse, albumineuse, amilacée, le principe colorant, et

(1) Cet ouvrage publié en allemand par l'auteur, vient d'être traduit en français par un citoyen qui a cru devoir conserver l'anonyme. C'est sur la traduction manuscrite qui a été reconnue pour être exacte, que l'extrait qu'on va donner a été fait.

enfin une substance d'un goût amer et qui paraît avoir beaucoup d'analogie avec l'extractif des végétaux.

D'après le soin que M. Lampadius a pris pour isoler ces différentes parties et connaître les propriétés qui caractérisent chacune d'elles, il semble qu'il n'est pas possible d'élever le moindre doute sur leur existence; en sorte que ce premier chapitre peut-être considéré comme offrant le tableau des matériaux immédiats les plus essentiels de la racine de bette; matériaux qui jusqu'ici n'avaient pas été présentés d'une manière aussi exacte.

La partie saccharine est une de celles sur laquelle l'auteur a le plus insisté. Il pense qu'elle est le résultat de la désoxygénation de la matière mucilagineuse, et, suivant lui, la racine de bette donne d'autant plus de sucre, que le mucilage qu'elle contient a éprouvé l'action de la chaleur, de la lumière et de l'humidité, trois agens qu'il regarde comme plus propres que les autres, à opérer la désoxygénation du mucilage.

C'est à l'influence de ces mêmes agens, influence qui varie nécessairement suivant le climat, le terrain, et les saisons, que l'on doit attribuer la quantité plus ou moins grande de sucre que fournit, annuellement la bette

et c'est aussi pour cela qu'on remarque si souvent une différence marquée, entre le produit d'une année comparé à celui des années précédentes.

Il eut été à désirer, sans doute, que cette idée sur la formation du sucre, au moyen de la désoxygénation du mucilage eût été précédée d'expériences positives; mais comme l'auteur n'en a cité aucune, il est plus que vraisemblable que peu de personnes se contenteront de ses raisonnemens, et que, jusqu'à ce qu'il présente des faits, on restera encore dans l'indécision sur la manière dont le sucre se forme dans les plantes.

Que le climat, que la lumière, que la culture contribuent singulièrement à augmenter la quantité des matériaux immédiats des végétaux, c'est bien ce qu'il est impossible de révoquer en doute; mais assurer que c'est à la désoxygénation du mucilage, qu'est due la production du sucre, c'est avancer une opinion qui paraîtra toujours exagérée, toutes les fois qu'on voudra réfléchir à l'impossibilité où on est encore de suivre ce qui se passe dans le système végétal, et de connaître les opérations les plus secrètes de la nature.

Dans le second chapitre l'auteur expose

ses procédés pour extraire le sucre de la racine de bette.

Convaincu, d'après l'analyse que la racine dont il s'agit, ne peut donner le sucre qu'elle contient, qu'autant qu'on le débarrasse des matières avec lesquelles il est uni, et même combiné, il a cherché à l'isoler, de manière à ce qu'il pût se présenter seul.

A cet effet, il a réduit les racines en pulpes; et après en avoir exprimé le suc, il l'a placé dans un endroit tranquille, pour qu'il pût se dépurer; ensuite il a fait bouillir la liqueur décantée, avec de la chaux et du charbon, puis il en a opéré la clarification avec du lait écrémé.

Suivant M. Lampadius, le charbon ne réussit, qu'autant qu'il est de bonne qualité, et réduit en poudre grossière; il assure aussi, qu'on ne doit le faire bouillir que pendant quelques minutes.

Quant au lait dont il s'est servi, comme moyen de clarification, il recommande de ne l'ajouter, que lorsque le suc, auquel on a fait éprouver une première ébullition, est entièrement refroidi. Sans cette précaution, le lait se coagulerait trop promptement, et nuirait à la clarification.

Lorsqu'on s'aperçoit que la liqueur est devenue transparente, on la soutire et on procède à son évaporation, à l'aide d'une chaleur de 50 degrés du thermomètre de Réaumur, jusqu'à ce qu'elle soit réduite en consistance de syrop. Arrivée à ce point, on la retire du feu.

Pendant cette opération il faut écumer souvent.

Le syrop, en refroidissant, se trouble d'abord; mais ensuite il se clarifie spontanément. C'est alors qu'on le concentre davantage en le mettant dans des vases qu'on place sur des bains de sable échauffés jusqu'à quarante degrés.

Sitôt qu'on s'aperçoit qu'il a une consistance telle qu'en en prenant avec une spatule il laisse découler un filet visqueux; on diminue le feu et on ne l'entretient plus que jusqu'à 25 degrés. Peu-à-peu la surface du syrop se couvre d'une pellicule cristalline. Trente-six heures après, on brise cette pellicule de manière que les morceaux puissent tomber au fond du vase. Dès ce moment les cristaux de sucre se produisent en abondance et forment de petits grains qui deviennent sensibles sous les doigts. Lorsque leur quantité n'augmente plus, on verse le syrop dans des

sacs

sacs de crin qu'on soumet avec précaution à l'action d'une presse. L'expérience achevée, on trouve le sucre dans les sacs, et comme le syrop qui a été exprimé ne peut plus donner de cristaux, on le réserve pour le convertir en alcool.

Le sucre qui résulte de toutes ces opérations, a toujours une couleur brune foncée. Pour le purifier et le rendre parfaitement blanc, il ne sagit plus que de le traiter avec le sang de bœuf et de le soumettre aux différens procédés d'usage dans les raffineries de sucre de canne.

Dans le 3^e. chapitre, M. Lampadius rend compte de ses essais sur la racine de bette pendant l'hiver de 1799 à 1800.

Comme les expériences dont il a été question dans les précédens chapitres, n'avaient été faites que sur de petites quantités de racines, l'auteur a cru devoir les répéter plus en grand.

Pour cela il s'est servi d'appareils qu'il a fait construire exprés. Par exemple, pour réduire les racines en pulpe, il a imaginé un moulin à rappe qui, en très-peu de tems, produit un grand effet.

Au lieu de vaisseau de métal pour évaporer le suc exprimé, il s'est servi de cuves de

bois, dans lesquelles il a fait établir des tuyaux de cuivre renflés dans leur milieu.

En remplissant ces tuyaux de matières combustibles allumées, la chaleur n'a pas tardé à se communiquer à tout le fluide. Par ce moyen l'évaporation s'est faite promptement. Dix livres de charbon de sapin ont suffi pour mettre en ébullition six cents livres de suc, lequel après avoir été suffisamment concentré, a été traité avec le charbon et la chaux, et clarifié avec le lait, comme dans les expériences faites en petit.

Il paraît cependant que M. Lampadius ne s'est servi des cuves de bois que pour la première cuisson du suc ; car lorsqu'il a fallu le rapprocher jusqu'en consistance de syrop, il a eu recours aux chaudières de cuivre.

De ces chaudières, on a fait passer le syrop dans des vases de fer-blanc très-évasés, qui ont été ensuite placés sur des fourneaux faits exprès. C'est dans ces derniers vases que le syrop a été ammené au point de former le filet, lorsqu'on en prenait avec les doigts ; enfin, on l'a mis dans une étuve où, en moins de trois semaines, il a fourni une très-grande quantité de cristaux de sucre qui ont été séparés par le moyen de la presse.

L'auteur assure qu'en opérant sur cent

quintaux de racines, il a obtenu 200 livres de sucre brun qui, soumis ensuite aux différentes opérations nécessaires pour le purifier, s'est trouvé réduit à 180 livres.

L'eau mère ou mélasse, résultante de toutes les opérations précédentes, livrée à la fermentation, a donné, par la distillation, une liqueur spiritueuse très-forte et comparable à celle qu'on retire des grains.

Le 4^e. chapitre contient plusieurs observations relatives à la fabrication du sucre.

La première a pour objet la cristallisation du syrop.

M. Lampadius ayant remarqué que quelquefois les cristaux se formaient difficilement, a eu recours à un procédé qui est en pratique dans quelques raffineries où on fabrique le sucre de canne.

Ce procédé consiste à couvrir la surface du syrop, lorsqu'il est refroidi, d'une couche de sucre en poudre grossière. En effet, dit l'auteur, cette addition facilite singulièrement la production des cristaux; mais pour réussir, il faut que le syrop soit suffisamment épaissi, sans quoi l'eau qu'il contiendrait encore, opérerait la dissolution du sucre ajouté, et dans ce cas, il n'agirait plus comme on le desire.

Une seconde observation bien essentielle, est de ne pas laisser reposer trop long-tems le suc de la bette, qui vient d'être exprimé, autrement il ne tarderait pas à s'altérer, et alors il serait impossible d'en obtenir du sucre cristallisé.

M. Lampadius dit aussi avoir remarqué que, lorsque le suc avait été soumis à une première évaporation, il pouvait se garder assez long-tems sans s'altérer, et que même il n'était susceptible de se geler qu'à une température de 10 degrés au-dessous du terme de la glace.

C'est sur-tout cette remarque qui lui a fait naître l'idée de concentrer, par la congélation, le suc de la bette immédiatement après son expression.

Pour cela il l'a exposé dans des vaisseaux très-évasés, à une température de trois à 8 degrés au-dessous de zéro. Bientôt il a vu se former beaucoup de cristaux de glace qu'il a fait séparer avec soin. En répétant plusieurs fois ce procédé, il est parvenu à réduire la liqueur au tiers, ensorte que, pour achever de la concentrer jusqu'en consistance de syrop, il a fallu moins de combustible que si on eût opéré sur la totalité du fluide.

Enfin, l'auteur ajoute que si la congéla-

tion du suc exprimé peut être , jusqu'à un certain point fort utile , il faut éviter d'exposer les racines à la gelée ; car indépendamment de ce qu'elles fourniraient plus difficilement leur suc , celui qu'on obtiendrait serait de mauvaise qualité. Aurette, on peut aisément se mettre à l'abri de cet inconvénient , lorsqu'on opère en hiver , en plaçant les racines , et sur-tout les machines qui servent à les rapper , dans des endroits qui ne soient point exposés à la gelée.

Le 5^e. chapitre a pour objet la théorie des procédés dont M. Lampadius a fait usage.

Ce n'est pas sans y avoir beaucoup réfléchi que l'auteur a adopté les différens procédés dont il a été parlé dans les précédens chap. il paraît même qu'il n'a été conduit à leur donner la préférence , qu'après avoir jugé de l'effet qu'ils devaient produire sur les parties constituantes du suc qu'il s'agissait de traiter. Par exemple , il assure n'avoir ajouté de la chaux , dans le suc nouvellement exprimé , que pour saturer l'acide qu'il contient toujours , et qui devient plus sensible encore à mesure que le fluide se concentre.

Le charbon qu'il a fait bouillir avec ce même suc , n'a été employé que pour absorber :

le principe colorant , ainsi que celui qui a une saveur amère et désagréable.

La première bullition à laquelle a été soumise la liqueur , était principalement destinée à coaguler l'albumine , et à séparer les différentes impuretés qui restaient suspendues à la faveur d'une grande division.

Par ce moyen encore , le principe odorant a été séparé.

La précaution prise de diminuer la chaleur pour opérer la seconde évaporation , a paru nécessaire pour s'opposer à la combinaison du sucre , avec la matière mucilagineuse , et sur-tout pour éviter que la liqueur ne contractât une odeur empyreumatique , qui toujours annonce la production de nouveaux corps bien capables de s'opposer à la séparation du sucre.

Quant au lait auquel on a recours comme moyen de clarification , l'auteur a pensé qu'il convenait mieux que tout autre agent , parce qu'en se coagulant , il entraînait beaucoup de corps étrangers au sucre , qui étaient pour ainsi dire combinés avec lui.

Enfin il n'a employé le sang de bœuf que pour perfectionner la clarification , et disposer par-là les molécules saccharines à se rapprocher et à former des cristaux.

Peut-être pourrait-on observer à M. Lampadius, qu'à la rigueur, il aurait pu se passer de lait, ou au moins lui substituer un autre fluide plus albumineux et plus facile à se procurer. En effet, s'il ne considère le lait que comme agissant à la manière de l'albumine, il semble qu'il aurait dû s'apercevoir que ce liquide était peut-être le dernier auquel il aurait dû avoir recours, puisque son action est toujours incomplète; et que, sur-tout à raison des matières salines qu'il contient, il ne fait que rendre plus composé le suc qu'il s'agit de clarifier et de faire cristalliser.

Aureste, cette observation méritera, sans doute, d'être prise en considération par ceux qui, curieux de simplifier l'opération relative à la séparation du sucre de la bette, voudraient mettre en pratique les procédés de M. Lampadius.

Le 6^e. chapitre est intitulé: *Considérations diverses.*

L'auteur y traite d'abord du lieu où il convient d'établir une fabrique de sucre de bette.

Le premier soin qu'il faut prendre à cet égard, est de savoir si les terres voisines de la fabrique sont propres à la culture de la bette.

Il faut ensuite s'assurer si on aura à sa disposition assez d'eau , non-seulement pour faire mouvoir les machines , mais même encore pour subvenir aux différens besoins qu'on a toujours de ce fluide , toutes les fois qu'il s'agit d'une grande exploitation.

Une chose essentielle aussi , est de s'informer si on pourra se procurer avec facilité des matières combustibles telles que , du bois , du charbon de bois , du charbon de terre et même de la tourbe : si le lait et le sang nécessaires pour les clarifications pourront être fournis en quantités suffisantes , et tout aussi souvent qu'on en aura besoin.

M. Lampadius passe ensuite aux expériences qu'il s'agit de faire , pour déterminer le mode de culture qui convient à la bette ; il indique celui qui lui a réussi , et finit par proposer des mélanges de différentes substances qui , à ce qu'il pense , doivent donner pour résultat une terre dans laquelle le végétation de la plante se fera avec tout le succès qu'on peut désirer.

Enfin , il ne paraît pas éloigné de croire à la possibilité d'extraire le sucre de la bette avec avantage , en se servant pour agent , de l'alcool qui proviendrait des mélasses qui sont tout-à-fait épuisées. Cet alcool étant

moins cher que celui de vin ou de grain, pourrait peut-être, suivant lui, présenter un moyen économique qu'il ne faudrait pas négliger.

Ce chapitre est terminé par un état des frais faits par l'auteur dans une opération sur 100 quintaux de racine de bette.

En comparant le total des dépenses avec celui du produit de la vente du sucre, que les cent quintaux de racines ont fourni, on voit que la dépense s'est monté à 501 l. v. 10 sous, et que la vente du sucre n'a donné qu'un capital de 500 liv., ce qui fait une perte de 1 liv. 10 sous. Mais, dit M. Lampadius, ce calcul ne doit pas servir de règle, parce qu'en 1799, époque où les expériences ont été faites en grand, l'été ayant été très-sec, et par conséquent peu favorable à la végétation, la plante avait donné moitié moins de racines que l'année précédente; en conséquence il regarde comme probable que, si au lieu de prendre le produit d'une année, on calculait année commune, le sucre de la bette retiré, en suivant les procédés qu'il a indiqués, ne reviendrait qu'à 20 sous, et l'alcool des mélasses à six sous la livre.

D'après le compte qu'on vient de rendre du mémoire de M. Lampadius, on voit que ce chimiste a beaucoup ajouté aux preuves

qu'on avait déjà sur la possibilité d'extraire du sucre de la bette. Peut-être pourrait-on lui reprocher de n'avoir pas donné aux différens procédés qu'il a cités, cette perfection qu'on aurait désiré leur trouver; cependant comme dans le nombre on en remarque plusieurs qui peuvent être avantageusement employés par ceux qui s'occupent du sucre de bette; il est à désirer que le traducteur du mémoire de M. Lampadius, rende publique sa traduction par la voie de l'impression.

E X P É R I E N C E S

Sur les cendres de quelques bois ,

Par le citoyen PISSIS , médecin à Brioude , département de la Haute-Loire.

Ayant brûlé durant l'hyver de l'an 8 beaucoup de bois de peuplier , je remarquai que les cendres en se récuisant au foyer , formaient des croutes d'une véritable fritte , telle que celle de la cendre de varec ; à cela près qu'elles n'étaient que minces et peu étendues , n'ayant reçu ni agitation , ni autre chaleur que celle d'un feu de chambre peu ardent.

Je soupçonnai d'abord une quantité extraordinaire de potasse ; mais n'osant l'attribuer à la qualité du bois , vu que les bois blancs ont toujours passé pour fournir peu de salin , vu que le tremble (*populus tremula lin*), arbre de même genre que notre peuplier (*populus alba*), n'a fourni à la régie que 9 gros 45 grains de potasse au quintal de bois ; je crus que cela tenait à une altération du corps ligneux. Nous cultivons le peuplier pour four-

nir des échelas à nos vignes ; et comme 'l est d'un mauvais chauffage, nous ne le coupons que lorsqu'il ne donne plus aucun jet. Il n'est pas rare de voir des peupliers dont l'écorce et les branches sont très-vivaces, tandis que le tronc est réduit à quelques poignées de terreau.

Cette idée de l'augmentation de la potasse dans le bois pourri, n'était pas exactement vraie ; mais on verra qu'elle m'a mené à des résultats bien différens des idées reçues. Je reviendrai sur tous ces points de théorie, après avoir détaillé les expériences suivantes ; qui doivent les éclaircir.

1°. 100 parties de bois de peuplier sec et sain, ont produit 4 parties de cendre.

2°. 100 parties de peuplier sec et pourri, mais non encore en terreau, ont produit 8 parties de cendre.

3°. 100 parties de chacune de ces cendres lessivées jusqu'à insipidité de l'eau, et séchées parfaitement sur un fer rouge, ont perdu 28 parties en poids ; les premières eaux étaient très-fortes.

4°. 100 parties des mêmes cendres, recuites et traitées comme dessus, n'ont perdu que 22 parties ; les lessives étaient plus fortes et plus caustiques que les précédentes.

5°. 100 parties de cendre de chêne sec et sain , recuiles et traitées comme dessus , ont perdu 16 parties.

6°. 100 Parties de terreau de chêne humide , couleur d'ocre , mises sur un fer rouge , se sont desséchées et incinérées assez vite , et ont laissé trois parties de cendre , qui , quoique recuite , avait la couleur de la limaille de fer. C'est à-peu-près le double de ce qu'un quintal de chêne sec a donné à la régie. Cette cendre était parfaitement insipide.

7°. 100 Parties de la fritte dont j'ai parlé au commencement de ce mémoire , traitées comme les cendres n°. 3 , ont perdu 37 parties en poids. Cette fritte paraît insipide au premier abord , la potasse y est masquée ; mais par le séjour et la trituration , l'eau en enlève une grande partie ; il est probable , néanmoins , qu'il en reste dans le résidu à la faveur d'une sorte de vibrification. Ces lessives sont très caustiques.

8°. Quelques morceaux de cette fritte rougis au feu , éteints dans une petite quantité d'eau , ont fourni une lessive assez caustique pour réduire en savon la cire et le suif fondus , sur lesquels je versais la lessive froide.

9°. Cette lessive filtrée sur du plâtre cuit en poudre (sulfate calcaire mêlé de chaux)

a perdu sa saveur alcaline, et fourni par l'évaporation spontanée, de beaux cristaux de sulfate de potasse.

Il suit de ces expériences :

1°. Des 4 premières comparées à la 5^e. que le bois de peuplier blanc est plus riche en salin, que le bois de chêne; voilà donc une exception à la règle adoptée, qui regarde les bois durs comme les plus riches en potasse. Le peuplier est un bois si spongieux, que les rats ne le peuvent percer, ses filamens résistent à leurs dents comme ferait du chanvre; il est difficile à scier; cette qualité le rend précieux pour les meubles, d'autant plus que cet arbre très-sujet à la pourriture, pour être bon à scier, doit être coupé dans sa vigueur, c'est à quoi on ne se détermine guère, ainsi que je l'ai dit ci-dessus.

Ce bois brûle, lorsqu'il est sec, avec une flamme blanche, chauffe peu, se consume vite et ne fait pas de braise. Il est évident que les parties incombustibles y abondent plus que dans les autres bois; ce qui arrive aussi au saule, qui donne deux fois plus de cendre, mais seulement à-peu-près autant de salin que le chêne; c'est-à-dire 15 grammes pour un myriagramme de bois; tandis que notre peuplier en fournit 72. A quoi doit il cette quan-

tité ? C'est ce qu'on saura en analysant sa sève ; peut-être l'humeur âcre et visqueuse de ses bourgeons usités en pharmacie, fournira quelques données.

Un myriagramme de *populus tremula* ne fournit que 7 grammes de salin, calcul fait d'après les expériences de la régie. (*Ann. de chimie*, t. XIX, page 178 (1)). Cette différence de plus du décuple en salin, d'un arbre à son congénère, n'étonnera que ceux qui ignorent que la patience et l'oseille sont du même genre, et que la cerise aigre appartient à la même espèce que la merise. La nature n'est point astreinte à nos petites idées d'analogie. On a posé en principe que les plantes de la même famille peuvent mutuellement se remplacer dans l'usage médicinal ; il est prudent de n'appliquer ce principe qu'a-

(1) Je n'ai pas retiré le salin du peuplier, l'estimation par l'épuisement me paraissant plus sûre, parce qu'il est difficile de ramener toujours le salin au même point de calcination. Mais ayant calculé que la cendre de chêne perd à la lessive 0,16, et donne en salin, 0,13, j'ai défalqué $\frac{1}{16}$ ou 0,19 sur la perte au lessage, et je crois avoir à-peu-près le produit en salin; cette différence provient de l'acide carbonique que le salin perd en se calcinant.

près un analyse exacte de la plante employée et de celle qu'on lui veut substituer.

2°. Il suit des 5 premières expériences, que le bois pourri donne plus de cendre que le bois sain, souvent plus du double ; ce qui n'est pas difficile à concevoir. Le bois, en pourrissant, devient spongieux et léger ; j'en ai vu qui pesait moitié moins sous pareil volume, que le bois sain du même arbre. Il brûle sans flamme à la manière de l'amadou ; il est très-difficile à incinérer. Il paraît que l'hydrogène a été presque détruit, et que le carbone masqué par les parties terreuses se dérobe à la combustion.

Ce bois est souvent phosphorescent, phénomène dont la cause est encore à trouver. Il ne faut pas confondre le bois pourri, avec le bois rongé par les vers. Dans ce cas-ci le bois, sans changer de couleur, se réduit en poudre impalpable, et dans le peu qui reste solide, on trouve le conduit que le ver s'est tracé, et souvent le ver lui même. (1) Cent parties de sarment réduit en poudre impalpable par les vers, brûlées sur un fer rouge

(1) Ce ver diffère suivant le bois ; on trouve dans les vieux troncs de chêne, le cossus, méts friand des anciens, dont aucun moderne n'oserait goûter.

se sont parfaitement incinérées , et ont laissé trois parties de cendre , ce qui est à peu près la quantité obtenue d'un quintal de sarment sec brûlé par la régie. Ce bois , auquel le nom de vermoulu , (moulu par les vers) convient spécialement , n'a donc de commun avec le bois pourri qu'on appelle aussi vermoulu , qu'un nom mal appliqué à ce dernier.

On a dit que les bois pourris fournissent peu de salin (1) ; on a raison , si l'on parle de bois élavé par la pluie ; l'expérience 8^e. le prouve ; mais l'expérience 3^e. prouve que le bois qui s'est pourri sans s'élever , n'a pas perdu un atome de potasse ; et qu'à pareil poids , le bois pourri fournissant le double de cendre également riche , fournira le double de salin ; ce qui offre une ressource pour les fabriques , attendu le prix modique de ce bois généralement rebuté.

On pourra donc employer , soit aux lessives domestiques , soit aux salpêtreries et salineries , les cendres des arbres morts dont la tête

(1) *Annales de chim.* t. 19 page 160. On en dit autant de la sciure et des copeaux des menuisiers ; cela dépend du bois qu'ils auront employé , la manière de diviser le bois , ne changeant rien à sa nature.

et l'écorce bien conservées, n'ont laissé aucune entrée à l'eau de la pluie. Le terreau de ces arbres fera aussi un excellent engrais, puisqu'il aura conservé toute sa potasse. On voit encore de-là, que lorsque le terreau se lave, c'est au profit de la végétation. Nous savons par les expériences du citoyen Vauquelin, que dans la sève des arbres, la potasse est à l'état d'acétite ; il serait curieux de savoir à quel état elle est, tant dans le bois que dans le terreau.

3°. La 4^e. expérience prouve qu'en recuisant les cendres, on perd un 5^e. de salin ; cela doit être, puisqu'il se dépouille de plus en plus d'acide carbonique ; mais par - là même il gagne d'autant en qualité, ce qui est surtout prouvé par la 8^e. expérience. Cependant si l'on recuit une cendre très-riche comme celle de notre peuplier, on aura une fritte ou demi vitrification qui retiendra une partie de la potasse ; il faudra de plus triturer cette fritte pour la lessiver, ce qui augmentera la main-d'œuvre. Cette fritte dont on peut retirer 30 pour 100 de salin, et qui en recèle encore beaucoup, serait peut-être aussi bonne à la verrerie que certaines soudes. Cet état demi-vitreux et la fermeté des savons obtenus dans l'expérience 8^e., me firent croire un

instant que la cendre du peuplier contenait de la soude ; l'expérience 9^o. me détrompa. Je me servis du plâtre que j'avais sous ma main , au défaut d'acide sulfurique qui me manquait pour le moment : il est bon , dit Franklin , de savoir scier avec une vrille. Par la même raison , j'employai la cire et le suif.

Je finis par quelques idées que m'a fait naître cette expérience. La cire , le suif , l'axonge fondues , les huiles chauffées prennent un degré de chaleur supérieur à celui de l'eau et même de la lessive bouillante ; lorsqu'on y verse une lessive alcaline , le mélange se boursoufle extraordinairement , toute l'eau s'évapore en un instant ; et à proportions égales d'ingrédients , le savon reste plus ferme que celui qu'on fait par le procédé des fabriques ; de plus il est desséché aussi-tôt que fait. Ces avantages valant la peine d'un essai , il faudrait examiner les questions suivantes :

1^o. En faisant chauffer l'huile avant l'eau , l'expansion qui a lieu lors du mélange ne produira-t-elle aucun accident ? Non , ce me semble , si la chaudière est fort profonde , et qu'on ne la remplisse qu'au quart.

2^o. Pourra-t-on agiter le mélange ? Oui , lorsque toute la lessive aura été employée ,

G 2

le mélange restant alors dans une fusion tranquille.

3°. Les sels étrangers au savon, notamment les carbonates alcalins sortiront-ils par l'épave ? Je crains que non ; dans mes essais en petit, il n'a resté aucune liqueur.

4°. Les corps huileux trop chauffés ne s'altéreront-ils pas de façon à altérer les savons ? Je le crains encore, mes savons étaient grisâtres.

F I N

- *DE L'EXAMEN CRITIQUE du commentaire publié, par A. E. WIEGLEB, et qui a pour titre : Neber die Verwandling, de Wasser diunte in Lust (du changement de la vapeur de l'eau, en gaz.)— (Voyez tomes 36 et 37.)*

Par J. B. WAN-MONS ;

Vingt-quatrième expérience. On adapta un tube de terre de pipe à une petite cornue qui contenait une demi-once d'oxide rouge de mercure, et dès que le tube commença à rougir, on essaya de réduire l'oxide. La quantité de gaz recueillie, fut à-peu-près celle que devait fournir le mercure ; mais ce gaz ne parut pas plus pur que l'air atmosphérique. Pendant le dégagement, les charbons qui étaient autour du tube brûlaient avec une nouvelle activité. Nous avons ensuite répété l'expérience dans un tube de terre de pipe tellement fermé, que le gaz était contraint de s'ouvrir un passage à travers la substance du tube ; alors on donna un coup de feu si violent, que la terre de pipe fût mise en fusion.

G 3

Vingt-cinquième expérience. Deux creusets bien lutés contenaient une demi-once d'oxide rouge de mercure ; un feu soutenu pendant deux heures entretint constamment le creuset inférieur à l'état d'incandescence. En délutant les vaisseaux , nous avons reconnu que le gaz oxigène et une grande partie du mercure s'étaient échappés à travers la matière des creusets.

Cette expérience nous donne la raison pour laquelle , en réduisant le mercure dans des creusets , suivant la méthode de Warzère , on ne saurait recueillir tout le gaz contenu dans l'oxide ; elle nous apprend comment il arrive que ce gaz n'est jamais aussi pur que celui qu'on obtient au moyen d'un appareil de verre : enfin , elle nous explique pourquoi (ce qui nous a souvent étonné) on n'a pas à craindre les fâcheux accidens de l'absorption , si l'on emploie des creusets. Je n'ai jamais pu faire brûler du fer , dans le gaz obtenu à l'aide de creusets , de cornues , ou de matras de terre.

Vingt - sixième expérience. A l'orifice d'un tuyau de terre de pipe , dont la partie supérieure était sablée hermétiquement , nous avons luté un tube recourbé qui s'engageait sous une cloche pleine d'air , placée sur l'ap-

pareil au mercure. On fit chauffer le tuyau de terre; et lorsqu'il fut presque incandescent, on éleva le mercure dans la cloche, en aspirant l'air, par le moyen d'un syphon, à quelques lignes au-dessous de l'ouverture du tube. L'opération était très-difficile, et l'on ne tarda point à s'appercevoir que le vide ne se faisait pas en raison de la quantité d'air aspirée: on réussit cependant; mais quelques instans après, le mercure introduit sous la cloche s'abaissa et se mit de niveau avec celui de la cuve; le fluide métallique élevé dans le récipient avait donc fait l'office d'une pompe aspirante, et il avait attiré l'air du dehors dans l'intérieur, par les pores du tuyau de terre.

Vingt-septième expérience. On introduisit le tuyau de terre de pipe, dans toute sa longueur, sous un vase cylindrique établi sur la platine de la machine pneumatique, et on le fit communiquer au dehors à l'aide d'un tube de verre recourbé qui passait par une boîte à cuir. L'extrémité du tube allait s'engager sous une cloche pleine d'air, à travers l'appareil au mercure. La partie supérieure de ce tube était noircie d'un côté, pour mieux absorber la lumière. Les choses ainsi disposées, on fit tomber sur le côté noir le foyer

d'une lentille : le tuyau de terre s'échauffa en un moment. On mit aussi-tôt le piston en jeu , et l'on vit le mercure monter assez rapidement dans la cloche. Quand tout l'air fut retiré, la cloche se remplit de nouveau ; et le même effet de reparaitre.

Vingt-huitième expérience. Pour savoir si l'air n'aurait pas pu passer à travers les pores du tuyau de terre, sans qu'il fût besoin de chauffer ce tuyau, on inséra sa partie supérieure sous la cloche ; et comme le tube de verre avait pu s'engager sous le récipient qui contenait de l'air, on plongea son extrémité dans un syphon rempli d'eau colorée : la liqueur, au premier coup de piston, remonta de quelques pouces dans le tube, et au sixième coup, elle filtra à travers le tuyau de terre.

Vingt-neuvième expérience. On continua l'expérience ordinaire, et la chaleur ne passa pas le degré de l'huile bouillante. Dès que l'opération fut bien en train, et qu'il y eut un dégagement de gaz abondant, nous avons appliqué sur le tube, avec un pinceau, une couche d'huile de lin, cuite et bouillante. Le gaz cessa tout-à-coup de passer sous la cloche, et il se fit absorption.

Trentième expérience. Un tube de terre

plus long que les précédens, portait d'un côté, une grosse vessie garnie d'un robinet et remplie d'air atmosphérique ; l'extrémité opposée était scellée hermétiquement ; lorsqu'on jugea que le tube se trouvait suffisamment chauffé, on ouvrit le robinet, et on comprima doucement la vessie : tout l'air, comme nous l'avions bien prévu, passa en peu de tems à travers la substance du tube.

Trente-unième expérience. On eut soin de luter exactement l'une des orifices du tube, et on mit l'autre en communication avec la cloche d'un gazomètre de compression. Cette cloche contenait six pintes d'air atmosphérique. Quand le tube fut chauffé convenablement, l'eau du réservoir s'y introduisit, remplit ensuite peu-à-peu la cloche, et chassa l'air à travers les pores du tube.

Trente-deuxième expérience. Elle consistait dans la répétition de la précédente ; mais au lieu d'air atmosphérique, on fit passer sous le gazomètre trois pintes de gaz hydrogène. Le gaz obtenu ; ramené au degré de pression et de température où il se trouvait avant l'expérience, se réduisit au quart de son volume : il troublait fortement l'eau de chaux : on vit s'élever un flamme jaune qu'on aurait cru venir du tube brûlant lui-même.

Trente-troisième expérience. On reprit l'expérience accoutumée en mettant, au lieu d'eau, une once d'éther. Son odeur répandue dans le laboratoire, fit bientôt reconnaître que la vapeur avait passé au-dehors par les pores du tube. Le fluide aëriforme recueilli à travers le mercure, était réduit à moins de deux dragmes, cependant le feu n'avait pas été un seul instant poussé de manière à le décomposer.

Trente-quatrième expérience. Nous avons répété la 26^e. expérience ; mais la cloche fut remplie d'air et non pas de fluide métallique ; des poids la maintenaient solidement sur la tablette de l'appareil au mercure : lorsque le tube fut bien chauffé, il s'éleva à l'entour des parois extérieures de la cloche, une colonne aussi haute que le permettait le poids de ce récipient. Cette permission fut suffisante pour chasser en peu de tems, tout l'air hors de la cloche. On recommença souvent l'opération, en introduisant de nouvel air sous le récipient, et le mercure est toujours, presque sur-le-champ, revenu au niveau. Même résultat en remplaçant, dans la même expérience, le mercure par le moyen de l'eau. Une élévation de quelques lignes au-dehors suffisait pour faire sortir une partie de l'air. Ce fluide n'éprou-

vait plus la moindre compression, dès que la liqueur était revenue au niveau : nous en avons eu la preuve en soulevant la cloche pour établir une comparaison avec un autre récipient qui contenait de l'air non comprimé.

Trente - cinquième expérience. J'avais toujours observé que, pendant la décomposition du phosphore dans des cornues de terre, la quantité de gaz carbonique qui passait par les jointures, n'était pas en proportion de la quantité de carbone oxigéné : l'occasion se présentant de faire cette opération, j'ai voulu m'assurer si le gaz dégagé ne s'échappait pas à travers la substance de la cornue.

Trente-sixième expérience. J'ai luté, en conséquence, toutes les jointures, et je me suis mis à réduire l'acide phosphorique, en augmentant le feu par degré : les luts demeurèrent intacts, et tout le gaz, à l'exception de celui que l'eau avait absorbé, a passé par les pores de la cornue.

Trente-septième expérience. On se sert ordinairement d'une cornue de terre pour retirer le gaz oxigène du nitrate de potasse. Nous avons fait cette opération dans une de ces cornues, afin de comparer les produits à ceux que donnerait une seconde expérience où l'on aurait employé une cornue de verre.

Il s'est trouvé que l'on obtenait, en se servant d'une cornue de terre, un quart moins de gaz; qu'il était mélangé avec une plus grande quantité de gaz azote; et qu'il contenait un peu de gaz acide carbonique.

Trente-huitième expérience. Cette expérience comparative fut répétée avec de l'oxide de manganèse: l'oxigène a bien de la peine à se dégager dans des cornues de verre. Toutes les fois qu'il passe des bulles d'air, l'eau de la cuve remonte dans la cornue et menace de la briser. On a besoin, pour cette opération, de syphons garnis de robinets, qu'on n'ouvre que pour donner issue à l'air condensé. Il faut, pour ainsi dire, que l'artiste soit tout entier à son appareil, et qu'il ait toujours la main au robinet; il le faut, disons-nous, parce que l'oxigène a une grande tendance à se reporter sur le manganèse. Ajoutez encore à cet inconvénient, que la substance métallique contribue à déterminer la fusion du verre.

Ce travail nous met en état de relever une erreur accréditée parmi les chimistes, savoir que l'oxide de manganèse contient du gaz azote. La source de l'erreur était, qu'on avait trouvé un peu de gaz azote mêlé avec le gaz oxigène, qui se retire de cet oxide, lorsqu'on le chauffe fortement, dans dans des vases de

terre : on ne se doutait pas que ce gaz azote venait de l'atmosphère , et qu'il s'introduisait par les pores des vaisseaux : c'est cependant ce qui a lieu ; car le gaz oxigène que j'ai obtenu dans l'expérience comparative, en me servant d'une cornue de verre, ne le cédait pas au plus pur que j'aie jamais retiré de l'oxide rouge de mercure *per se* : mais le gaz recueilli lorsque j'employai une cornue de terre de hesse , contenait plus d'un sixième d'un mélange de gaz azote et de gaz acide carbonique.

Trente-neuvième expérience. Dans l'intention de nous convaincre de plus en plus de la justesse de notre observation sur l'oxide de manganèse au sujet de l'absence du gaz azote, nous avons recommencé l'expérience précédente , et nous avons fait communiquer l'oxide qui avait cessé de donner du gaz d'une part, avec une cloche de verre contenant du gaz oxigène très-pur , de l'autre avec une cloche contenant du gaz azote dans lequel le phosphore chauffé ne donnait plus aucuneueur. Pour y parvenir, on ferma le robinet, on retira l'eau du syphon et on l'engagea sous la cloche. Le gaz oxigène était absorbé en raison du refroidissement de l'oxide ; mais il n'y eut aucune diminution sensible dans le

gaz azote, excepté la masse d'air que la condensation fit refluer dans la cornue. On prit de l'oxide de manganèse qu'on'avait d'abord laissé refroidir étant en contact avec le gaz azote, et on fit rougir cet oxide dans un matras de verre; le gaz oxigène recueilli se trouva très-pur. On remit ensuite entre deux creusets l'oxide qui s'était refroidi en contact avec l'oxigène, et il donna un gaz mélangé d'environ un cinquième de gaz azote et de gaz acide carbonique. Il faut faire attention que l'oxide refroidi dans le gaz azote, avait été ensuite exposé à l'air atmosphérique.

Tous ces faits, selon nous, ne permettent pas de douter que le gaz azote, qu'on croyait combiné avec l'oxide de manganèse, ne soit fourni dans le gaz que donne cet oxide, par l'air atmosphérique qui circule, ainsi que le gaz dégagé à travers la matière du tube: Ils prouvent encore que le manganèse n'a pas la moindre affinité pour la base du gaz azote.

(Les notes placées à la fin du mémoire du citoyen Van-Mous, ont rapport à la 1^{re}. et 2^e. partie imprimée dans les cahiers précédens.)

(*) *Annales de Chimie*, de Von-Crell, année 1799 B. i § 45, 138 et 214.

(1) Ce commentaire avait été envoyé aux rédacteurs des *Annales de Chimie*, dans le courant de vendémiaire dernier: j'étais disposé à le croire perdu en route, mais je n'en ai eu la certitude que huit mois après.

(2) Une preuve que la vapeur aqueuse ne fait pas

équilibre à l'air, c'est qu'un récipient rempli de cette vapeur, et placé sur la platine de la machine pneumatique, y reste adhérent par la force comprimante de l'air atmosphérique.

(3) Il sera prouvé plus bas que l'oxide de manganèse, réduit dans des vaisseaux de verre, donne un fluide aëriiforme exempt de gaz azote.

(4) *Journal de Physique*, de Gren Bd, 8 note 44^e.

(5) Je n'oserais pas dire ce que je pense des prétendus résultats d'expériences, cités dans cette discussion qui doit faire rougir.

(6) *Annales de Chimie*, 1798, B. i 5. 181.

(7) Wiégleb, dans cette expérience, ne pouvait pas manquer d'avoir le résultat qu'il a obtenu : car la chaleur augmentée après que l'eau fut convertie en vapeur, devait nécessairement en empêchant l'air de s'introduire, l'empêcher aussi de passer sous la cloche.

(8) Nous prions les grammairiens de nous excuser : nous avons cru devoir donner au mot *air* ou *tò aer* un pluriel, pour faire entendre qu'il existe bien des espèces d'airs différens qui ont été inconnus aux anciens.

(9) Il peut arriver aussi, lorsque le col du matras est long et étroit, que le phosphore élevé à un certain degré de chaleur, passe lui-même à travers la substance de ce matras.

(10) Pour faire cette expérience sans avoir à craindre que les vaisseaux ne viennent à se briser, je conseillerai de se servir d'un tube communicant à sous-pape, ou bien de faire plonger l'extrémité du syphon dans une portion de gaz oxigène qu'on ferait passer à cet effet sous la cloche. Dans le dernier cas, on ne peut rien craindre, si ce n'est que le gaz ne soit absorbé de nouveau ; encore est-il facile de prévenir cet accident, en ayant soin de soutenir constamment le feu.

A N N O N C E.

Usage du Gravimètre, pour mesurer le poids et la pesanteur spécifique des pièces de monnaie d'or.

Le citoyen Meginé le jeune, artiste, rue Aumaire, n^o. 18, quartier Martin; fait et vend des gravimètres pour peser des louis doubles et simples, et pour prendre la pesanteur spécifique de ces pièces. L'usage de cet instrument ne suppose aucune connaissance préliminaire; pour en connaître la théorie, on lira le mémoire du cit. Guyton, *Annales de Chimie*, tome XXI, page 1.

 N^o. 110 des *Annales*.

E R R A T A.

Page 287, ligne 24, au lieu de, *n'y influe nullement*, lisez : *n'y influe presque plus, et ne fait que la déterminer plus promptement.*

La note suivante devait être ajoutée à cet article, même page.

« J'observerai cependant qu'ayant établi un appareil de 45 pièces, et un autre de 15, toutes choses d'ailleurs étant égales; les quantités de gaz obtenues étaient dans le rapport de 5 à 3. Mais encore dans ce cas, l'oxidation n'a pas augmenté en raison du nombre des élémens de la pile. »

Page 291, ligne 4, au lieu de, *argent, zinc, substance humide*, lisez : *argent, substance humide, zinc, substance humide, etc.*

ANNALES DE CHIMIE.

30 Floréal, an IX^e.

SUITE DES RECHERCHES

SUR LES LOIS DE L’AFFINITÉ.

Par le citoyen BERTHOLLET.

Des dissolutions et des précipités métalliques.-

I. **D**ANS les deux mémoires précédens, j’ai principalement considéré les substances qui sont simples ou dont la composition n’est pas variable: mais on sait que les oxides métalliques ont des propriétés différentes, selon l’état de l’oxidation; ce qui doit nécessairement affecter leur action chimique.

Le but de ce mémoire est de chercher quelle peut être l’influence du degré d’oxidation des métaux dans leur action chimique; et en général de comparer cette action avec celle des autres substances, indépendamment

Tome XXXVIII.

H

des propriétés dont je me suis occupé (*Recherches*, art. XIII.)

Les dissolutions et les précipités de mercure m'ont paru devoir sur-tout fixer l'attention, parce que les chimistes les ont observés avec plus de soin, et qu'il est plus facile d'en déterminer les conditions.

2. Fourcroy a décrit, dans les mémoires de l'Académie des sciences 1790, un sulfate de mercure qu'il prouve être analogue au mercure doux, c'est-à-dire formé par le mercure peu oxigéné: il a fait voir que le sulfate de mercure, sur-tout lorsqu'on n'employait qu'un degré de chaleur qui ne produisait pas la dessiccation complète de l'acide sulfurique et du mercure, se divisait par l'action de l'eau en deux sulfates, dont l'un peut s'appeler sulfate oxigéné, et l'autre sulfate doux. Un moyen simple d'obtenir cette dernière combinaison, c'est d'affaiblir d'un volume d'eau à-peu-près égal, l'acide sulfurique qu'on traite avec le mercure, et de faire subir l'ébullition à ce mélange; il se forme peu d'acide sulfureux, et au lieu de sulfate oxigéné de mercure, on obtient le sulfate dont Fourcroy a bien fait connaître les propriétés.

Dans la détermination que Fourcroy a

donnée des parties constituantes du sulfate de mercure doux, il fixe à 0,05 la proportion d'oxigène qui s'y trouve combinée avec le mercure ; mais pour cette détermination, il suppose qu'en décomposant ce sel par la potasse, c'est l'oxide pur de mercure qui se précipite : or, les précipités métalliques retiennent une portion d'acide qu'il a négligé ; je crois donc que d'après son expérience, la proportion d'oxigène doit être un peu plus grande que celle qu'il établit. Je remarque que dans beaucoup de déterminations faites par les chimistes dans ces derniers tems, on a négligé cette considération, ce qui les rend incertaines jusqu'à un certain point.

Le sulfate de mercure doux forme une combinaison stable, et n'est pas décomposé par l'eau, comme l'est le sulfate de mercure oxigéné sur lequel je vais faire quelques observations.

Si l'on se sert du procédé indiqué par Fourcroy, c'est-à-dire, si l'on fait bouillir avec le mercure, l'acide sulfurique concentré, sans parvenir jusqu'à la dessication, on a une masse blanche composée du sulfate doux et du sulfate oxigéné ; on peut, par le lavage ménagé qu'il indique, séparer l'excès d'acide qui prend en dissolution, et le sul-

fate oxigéné , et une portion du sulfate doux.

Lorsque l'on pousse l'opération plus loin , ou lorsque l'on fait subir au sulfate doux , un degré de chaleur suffisant , il se dégage une plus grande quantité d'acide sulfureux ; le mercure se trouve trop oxidé pour former le sulfate doux , et la combinaison se trouve toute dans l'état de sulfate oxigéné qui varie par la quantité d'acide sulfurique qu'elle retient : examinons-la dans l'état où elle est lorsqu'on a conduit l'opération jusqu'à la dessiccation , et que par conséquent on peut la regarder comme n'ayant pas un excès d'acide.

Dans cet état , l'eau y produit une séparation ; la masse qui était blanche auparavant , jaunit ; le liquide devient très-acide , et tient une partie du sulfate en dissolution ; il se forme ce qu'on a appelé , depuis Rouelle , un sel avec excès d'acide et un sel avec le moins d'acide : mais les proportions de ces deux combinaisons varient , 1°. selon la quantité d'acide que la première combinaison avait retenue ; 2°. selon la quantité d'eau employée ; 3°. selon la température , car la chaleur concourt avec l'action de l'eau.

Au lieu d'eau simple , si l'on emploie une

solution alcaline qui exerce une action plus puissante sur l'acide, que l'eau pure, il se forme deux combinaisons différentes, l'une dans laquelle se trouve presque entièrement l'oxide, l'autre dans laquelle l'acide se trouve engagé pour la plus grande partie : le précipité qui se fait alors diffère principalement de celui qu'aurait produit l'eau seule, par la plus petite proportion d'acide qu'il retient, et qui dépend du degré de concentration de la liqueur alcaline qui agit sur lui.

. Lorsque le sulfate de mercure oxigéné a conservé un excès d'acide plus considérable, l'action de l'acide peut être assez affaiblie par l'eau, pour qu'il ne se fasse point de séparation.

3. J'ai supposé jusqu'à présent qu'il n'y avait que deux sulfates de mercure, l'un avec la plus petite proportion possible d'oxigène, l'autre avec la plus grande proportion; mais il est manifeste qu'il n'y a que ces deux termes qui soient fixes, de sorte qu'ils peuvent renfermer entre leurs limites, tous les autres degrés d'oxidation : les propriétés de ces combinaisons intermédiaires, diffèrent d'une manière à ne laisser aucun lieu à la détermination de leurs propriétés particu-

lières , à moins qu'on ne connaisse et le degré d'oxidation et la proportion de l'acide.

Ce que je remarque ici sur les degrés intermédiaires d'oxidation, doit s'appliquer aux autres sels métalliques , tels que le sulfate de fer dans lequel il n'y a également que deux termes fixes , celui de la plus faible et celui de la plus forte oxidation.

4. Bergman avait déjà reconnu que la dissolution du mercure par l'acide nitrique , faite à froid , avait des propriétés différentes de celle qui est préparée avec le secours de la chaleur ; et dans son traité si recommandable de l'analyse des eaux , il remarque que la première ne fait pas aussi facilement un précipité avec les dissolutions qui contiennent de l'acide sulfurique , et que le précipité qu'elle forme est blanc , tandis que celui de la dissolution faite à chaud est jaune : c'est que la première forme alors du sulfate de mercure doux , qui est blanc et qui est plus soluble dans l'eau que le sulfate oxidé , pendant que la dernière forme du sulfate oxidé.

Quand on prépare le nitrate de mercure par le moyen de la chaleur , il se dégage d'abord du gaz nitreux ; mais à une certaine époque , lorsque le dégagement s'est fait , on

s'aperçoit que le mercure se dissout presque sans production de gaz nitreux. Je dois cette observation au citoyen Gay, jeune chimiste de l'école polytechnique, qui joint une grande sagacité à beaucoup de zèle. On voit donc que par le moyen de la chaleur, il se forme un nitrate oxigéné qui, si on n'arrête l'opération, se combine ensuite avec du mercure, comme dans une autre opération le muriate oxigéné de mercure, s'unit avec une nouvelle quantité de ce métal (1) ; mais, dans le nitrate de mercure fluide, il n'y a pas de proportions déterminées entre le mercure le plus oxigéné et le moins oxigéné : il paraît que toutes les proportions intermédiaires peuvent exister ainsi que je l'ai observé pour les sulfates.

Lorsqu'on précipite le nitrate de mercure avec le muriate de soude, on obtient des mu-

(1) Une observation de Fourcroy fait voir que le sulfate de mercure oxigéné, soumis à l'ébullition avec l'eau et du mercure, agit aussi sur ce métal : il doit passer par là à l'état de sulfate doux. Le muriate mercuriel corrosif, lorsqu'il est dissous par l'eau, n'agit pas sur le mercure ; mais, par la trituration avec le mercure sans eau, il commence à se combiner avec lui et à partager son oxigène : la combinaison devient uniforme par la sublimation.

riates mercuriels qui diffèrent selon l'oxidation du mercure : avec le nitrate peu oxidé , on a un précipité blanc qui retient une partie de l'acide nitrique , qui ne peut se dissoudre dans l'acide muriatique , et qui n'est dissous par l'acide nitrique concentré qu'en donnant beaucoup de gaz nitreux : avec la dissolution préparée à chaud , on obtient un précipité un peu jaune qui n'est pas soluble dans l'acide muriatique , mais qui se dissout facilement dans l'acide nitrique , en donnant peu de gaz nitreux ; le liquide qui surnageait le précipité donne , par l'évaporation , un peu de muriate mercuriel corrosif.

Si l'on fait l'expérience avec un nitrate préparé de manière que le mercure soit dans l'état le plus oxidé , et qu'il n'ait pas redissous du mercure métallique , et s'il est étendu d'une assez grande quantité d'eau , il ne se forme point de précipité ; mais tout le mercure se trouve en état de former du muriate mercuriel corrosif : cependant on n'en obtient dans cet état qu'une quantité plus ou moins grande , et même quelquefois on n'en obtient pas , selon la proportion de muriate de soude qu'on a employée , parce que le muriate mercuriel corrosif a la propriété de former avec le nitrate de soude un sel quadruple,

Ce sel peut former des cristaux rhomboïdaux cannelés sur leur face, d'une grosseur considérable : il fuse sur les charbons ardents ; en l'exposant à une chaleur suffisante dans une cornue, tout le mercure se sépare sous la forme du muriate mercuriel corrosif : le résidu est un nitrate de soude qui retient un peu d'acide muriatique, de sorte que la séparation qui se fait est décidée par la volatilité respective des substances et par une différence d'affinité entre l'acide nitrique et l'acide muriatique, relativement à l'oxide de mercure.

Après la cristallisation de ce sel, on en obtient un autre en petites aiguilles qui paraissent un sel complexe où l'oxide de mercure se trouve en plus grande proportion.

On ne peut rien établir de fixe sur les résultats du mélange du nitrate de mercure très-oxidé et du muriate de soude, parce qu'ils varient selon les proportions des substances qui agissent.

Le muriate mercuriel corrosif que j'ai mêlé avec quatre parties de muriate de soude, a aussi formé un sel triple plus soluble que le muriate mercuriel corrosif.

Les observations précédentes font voir que la dissolution nitrique du mercure peut tenir

ce métal en dissolution, depuis le degré le plus bas d'oxidation, jusqu'au plus élevé, jusqu'à celui qu'exige la constitution du muriate mercuriel corrosif ; qu'elle peut l'avoir dans tous les degrés intermédiaires, mais qu'elle possède des propriétés relatives au degré d'oxidation.

5. Fourcroy pose pour principe que les oxides métalliques quelconques, donnent aux acides une couleur semblable à celle qu'ils ont eux-mêmes, et delà il conclut que lorsqu'un précipité mercuriel qui provient d'un sel blanc a une autre couleur, il faut qu'il se soit fait un changement dans l'oxidation : cette opinion ne me paraît pas fondée.

J'ai pris de l'acide muriatique, je lui ai fait dissoudre de l'oxide rouge de mercure ; la dissolution s'est opérée facilement, sans qu'il se soit dégagé ni gaz oxigène, ni acide muriatique oxigéné : elle a formé d'elle-même de beaux cristaux de muriate mercuriel corrosif. Je remarquerai en passant que ce procédé me paraît le plus simple et le moins dispendieux pour la préparation du muriate mercuriel corrosif.

La combinaison que je venais de former contenait l'oxide rouge de mercure avec tout son oxigène ; elle n'avait cependant pas de

couleur : elle aurait donné avec l'ammoniaque un précipité blanc , avec la chaux et les alcalis un précipité plus ou moins orangé.

L'oxide rouge de mercure se dissout facilement dans l'acide nitrique , sans qu'il y ait dégagement d'oxigène ; cette dissolution cristallise et forme un sel blanc : mais , si elle n'a pas un excès suffisant d'acide , elle donne avec l'eau seule un précipité blanc ; avec une plus grande quantité d'eau distillée récemment , un précipité jaune ; avec la chaux et les alcalis fixes , un précipité d'une couleur jaune beaucoup plus foncée.

Un oxide coloré peut donc former des sels blancs et ensuite prendre d'autres couleurs , sans éprouver aucun changement dans son oxidation.

6. Plusieurs chimistes ont observé que l'acide muriatique avait plus de dispositions à se combiner avec les métaux très-oxidés, que l'acide nitrique et le sulfurique : Fourcroy s'est servi avantageusement de cette considération pour l'explication de plusieurs phénomènes. Voici comment il s'explique (*Mém. de l'Acad.* 1790, page 381) : « Chacun de ces acides exige des quantités d'oxigène dans les métaux pour s'y unir ; l'acide muriatique ne se combine en général qu'a-

» avec les métaux très-chargés de ce prin-
 » cipe ou très-oxidés ; le mercure paraît être
 » plus oxidé dans le muriate corrosif que
 » dans le nitrate ». Je me permettrai quel-
 ques observations sur les principes exposés
 par mon savant collègue.

Il ne me paraît pas exact de dire que chaque acide exige des quantités différentes d'oxigène dans les métaux pour s'y unir ; l'acide nitrique, le sulfurique et le muriatique forment des combinaisons avec le mercure, depuis le terme le moins oxidé jusqu'au plus oxidé, et c'est la série qui en résulte pour les muriates, qui fait la principale différence de toutes les préparations pharmaceutiques, depuis le sublimé corrosif jusqu'à la panacée mercurielle : mais il y a cette différence que la combinaison de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique avec le mercure très-oxidé, est beaucoup plus faible, beaucoup plus facile à être décomposée, même par l'action de l'eau, que celle de l'acide muriatique, qui présente au contraire une constitution très-stable.

Si l'on porte son attention sur les métaux qui ont la propriété de prendre de grandes proportions d'oxigène, tels que le fer, l'étain, l'antimoine, on observe les mêmes pro-

propriétés relatives des acides sulfurique, nitrique et muriatique, de sorte que l'action des deux premiers qui diminue à mesure que l'oxidation avance, se trouve quelquefois si affaiblie qu'ils abandonnent entièrement ou qu'ils ne peuvent dissoudre quelques métaux très-oxidés; au lieu que l'acide muriatique les dissout, et les tient en dissolution, de manière qu'on n'apperçoit pas si son action se trouve affaiblie, ou si au contraire elle est augmentée par une plus grande oxidation.

- On peut donner une explication plausible de cette propriété comparative des acides sulfurique, nitrique et muriatique: le soufre et l'azote, bases des deux premiers, s'y trouvent saturés d'oxigène, de sorte que leur affinité résultante est très-faible pour les substances qui se trouvent aussi très-oxigénées; mais l'acide muriatique, qui paraît n'avoir dans sa constitution qu'une très-petite proportion d'oxigène, doit avoir beaucoup plus de disposition à se combiner avec les substances oxigénées.

7. Dans ce qui précède, j'ai supposé que les différens alcalis partageaient l'acide d'une dissolution métallique avec l'oxide qui se précipite: je ne parle point ici des précipités par l'ammoniaque qui, dans quelques cir-

constances, se décompose et change par là la constitution du précipité, ainsi que l'a fait voir particulièrement Fourcroy; mais cette propriété est sujette à des modifications qui demandent une attention particulière.

Les expériences de Payen ont mis hors de doute, que le précipités de nitrates et de muriates mercuriels retenaient une portion plus ou moins grande d'acide, de sorte qu'en exposant à une chaleur suffisante les précipités du nitrate mercuriel, il se dégage de l'acide nitreux; et en faisant la même opération sur les précipités du muriate mercuriel, il se sublime une quantité plus ou moins grande d'un muriate mercuriel insoluble. Je joindrai ici quelques observations à ce que j'en ai déjà dit (*Recherches*, art. XIII, no. 1).

Lorsqu'on décompose le muriate de mercure oxigéné, par la quantité précise de carbonate de soude qui est nécessaire pour opérer la précipitation, le précipité contient de l'acide muriatique, de l'acide carbonique et de l'oxide de mercure en excès, de sorte qu'en exposant le précipité à l'action de la chaleur, il se dégage du gaz acide carbonique et du gaz oxigène; à-peu-près la moitié de mercure se réduit en métal, et le reste du précipité se sublime, en retenant tout l'acide

muriatique qui était resté combiné avec l'oxide, et en formant le muriate mercuriel observé par Bayen; le liquide qui surnageait le précipité, donne, par l'évaporation, d'abord du carbonate de soude, et ensuite un sel triple dans lequel la soude domine.

Le carbonate de potasse présente des phénomènes différens : il n'en faut que très-peu pour produire toute la précipitation dans la dissolution de muriate mercuriel corrosif, et le précipité qu'on obtient ne fait pas la moitié du poids de celui que donnerait la même quantité de muriate de mercure oxidé, précipité par le carbonate de soude. Ce précipité exposé à l'action de la chaleur, donne de l'acide carbonique, et se sublime presque en entier dans l'état de muriate mercuriel avec le moins d'acide; il n'y en a qu'une très-petite partie qui reprenne l'état métallique : le liquide qui surnage le précipité ne fait aucune effervescence avec les acides; de sorte qu'ici tout l'acide carbonique est combiné dans le précipité avec l'oxide et une proportion d'acide muriatique à-peu près double de celle du précipité par le carbonate de soude. Le liquide évaporé donne un sel triple beaucoup plus soluble dans l'eau

que le muriate de mercure oxigéné : ce sel cristallise en aiguilles soyeuses.

Le carbonate d'ammoniaque fait effervescence en décomposant le muriate mercuriel corrosif , et l'on ne retrouve point d'acide carbonique ni dans le précipité , ni dans le liquide qui le surnage : le poids du précipité forme à-peu-près les cinq sixièmes du muriate décomposé ; il s'en dégage de l'ammoniaque , en y mêlant de la chaux ; lorsqu'on le pousse au feu , l'ammoniaque se décompose, et l'on ne reçoit que du gaz azote : tout le mercure se sublime sans réduction ; mais l'on voit que , dans ce sublimé , le mercure ne peut être autant oxidé que dans la sublimation des précipités par les alcalis fixes ou par la chaux , puisqu'il a perdu une partie de son oxigène par la décomposition de l'ammoniaque. Le liquide qui surnageait le précipité contenait une combinaison d'oxide de mercure , d'acide muriatique et d'ammoniaque.

La précipitation par l'ammoniaque a présenté les mêmes phénomènes , excepté l'effervescence.

8. En portant son attention sur les autres dissolutions et précipitations métalliques, on

y

y reconnaît facilement le caractère de celles du mercure , et par les modifications qui dépendent des affections particulières de chaque oxide ; je crois donc pouvoir établir les principes suivans :

1°. Les acides agissent sur les oxides métalliques comme sur les autres substances , non en raison de leur masse , puisque , lorsqu'un métal est devenu peu soluble ou insoluble , il peut être dissous par un excès d'acide , ou former , à l'aide de cet excès , une combinaison plus stable .

2°. Lorsqu'on décompose une combinaison métallique , l'alcali ou la terre alcaline dont on se sert , fait un partage de l'acide en raison de l'énergie de son action. Si la combinaison métallique est faible , l'eau suffit pour la décomposer ; alors se forment les sels avec le plus ou avec le moins d'acide : en cela les oxides métalliques suivent les mêmes lois que les autres substances ; mais il arrive quelquefois que ce n'est pas la base alcaline qu'on ajoute , qui fait le partage de l'acide , et que c'est l'oxide métallique qui partage , au contraire , le précipitant avec l'acide , comme lorsqu'on forme l'or fulminant ou l'orate d'ammoniaque : quelquefois aussi le précipitant , l'acide et l'oxide métallique forment

deux combinaisons complexes, dont l'une est insoluble et l'autre reste liquide, ainsi que nous l'avons vu dans la décomposition du muriate mercuriel corrosif par l'ammoniaque, et dans les expériences que j'ai décrites (première suite, n^{os}. 10 et 11).

En général, mais particulièrement pour les dissolutions métalliques, il ne faut pas séparer par la pensée, la substance qu'on emploie sous le nom de précipitant, du liquide dans lequel on opère la précipitation; mais il faut porter également son attention, sur toutes les substances qu'on met en présence, et qui peuvent former de nouvelles combinaisons.

3°. Les oxides colorés peuvent produire des combinaisons sans couleur; mais en cédant une partie de l'acide avec lequel ils étaient combinés, leur couleur reparait proportionnellement à la quantité d'acide qu'ils ont cédée; de sorte que cette couleur est un indice de la constitution qui s'est établie, pourvu qu'il n'y ait pas de circonstance qui ait pu changer l'état d'oxidation.

4°. Les oxides métalliques ne peuvent pas être comparés entre eux, à moins qu'on ne les prenne dans un état déterminé d'oxidation; toutes les combinaisons qu'ils peuvent former varient, non-seulement par cette cause,

mais aussi par la proportion d'acides qu'elles retiennent, lorsque cette proportion n'est pas déterminée par une cristallisation : il n'y a relativement à l'oxidation que les deux extrêmes, celui de la plus petite et celui de la plus grande oxig'nation, qu'on puisse regarder comme constans.

Il suit de là que la nomenclature ne peut indiquer que d'une manière vague, et avec une grande latitude, les combinaisons métalliques dans lesquelles l'oxidation et la proportion de l'acide ne sont pas déterminées.

5°. Les acides ne suivent pas la même progression dans leur affinité relative aux degrés d'oxidation : il y en a dans lesquels l'affinité diminue avec l'oxidation, tels sont l'acide nitrique et l'acide sulfurique ; il y en a dans lesquels elle paraît même augmenter, tel est l'acide muriatique. De là on voit combien était peu fondée, indépendamment de toutes les considérations que j'ai exposées, la prétention de classer les affinités des métaux pour les différens acides, en les regardant comme des forces constantes.

6°. Les résultats des affinités complexes des dissolutions métalliques mêlées avec d'autres sels, peuvent encore varier par la proportion de ces sels, conformément à ce

qui a été établi (*De l'influence des proportions dans les affinités complexes*) ; de sorte qu'alors, la proportion de l'oxygène dans l'oxide métallique, celle de l'oxide dans la dissolution, et celle de la combinaison saline qu'on met en action avec elle, contribuent toutes, aux nouvelles combinaisons qui s'établissent.

7. On reconnaît donc dans l'action chimique des dissolutions métalliques, les lois que nous avons constatées dans celle des autres combinaisons, si ce n'est que l'oxidation fait varier l'affinité du métal, soit pour les acides, soit pour les autres substances, et multiplie, pour ainsi dire, dans les métaux, la propriété de former des combinaisons ; ce qui complique souvent les résultats à un tel point que l'observation exacte peut bien démêler dans les faits, les circonstances qui les déterminent, mais que la théorie ne peut les prévoir par la seule considération des propriétés connues, comme elle peut le faire à l'égard des autres substances, dont l'action dépend d'un plus petit nombre de conditions.

8. L'état dans lequel l'oxygène se trouve combiné avec les métaux, influe aussi sur les propriétés des oxides et des précipités métalliques comparés entre eux. Bayen a observé

que plusieurs précipités mercuriels , ainsi que l'oxide rouge , détonaient fortement , quoique d'une manière inégale , lorsqu'on les exposait à la chaleur , après les avoir mêlés avec du soufre , et que quelques-uns étaient privés de cette propriété , sans qu'il ait indiqué la raison du phénomène et de l'exception. Il me paraît indubitable que cette propriété de l'oxide de mercure , et des précipités dans lesquels il domine , dépend de ce que l'oxigène y possède plus de calorique qu'il n'en conserve dans la combinaison qu'il forme avec le soufre , ou dans l'acide sulfurique. Il arrive donc la même chose qu'avec le nitrate et le muriate oxigéné de potasse , si ce n'est que l'effet n'est pas aussi considérable ; mais dans les précipités du muriate mercuriel corrosif , il n'y a que la partie qu'on peut regarder comme non engagée dans l'acide muriatique , celle qui peut se réduire en métal par l'action de la chaleur , qui puisse produire la détonation. Ceux donc de ces précipités qui retiennent assez d'acide muriatique , pour qu'il ne se fasse qu'une petite réduction de mercure par l'action de la chaleur , ne peuvent point produire de détonation : tels sont effectivement les précipités par l'am-

moniaque, par le carbonate d'ammoniaque, par le carbonate de potasse.

9. La propriété découverte par Payen est donc analogue à la propriété fulminante de l'urate et de l'argentate d'ammoniaque; mais on ne l'apperoit pas dans les autres oxides et précipités métalliques. Il faut donc que l'oxigène se trouve dans ces derniers, plus dépourvu de calorique.

10. Les propriétés qui dépendent de l'oxidation varient donc dans chaque métal en raison des proportions de l'oxigène; et celles qui dépendent de l'état de concentration de l'oxigène, sont le principe des phénomènes qui sont dus aux changemens de combinaison, qu'éprouvent les substances élastiques. (*Recherches*, art. XIV, n^{os}. 12 et 15).

R A P P O R T

*Sur la Lampe mécanique des citoyens
Carcel et Carreau ,*

Fait à la classe des sciences physiques et
mathématiques, le 16 ventôse an 9.

Par le citoyen GUYTON.

LA classe nous a chargés (1) d'examiner la lampe mécanique que les citoyens Carcel et Carreau lui ont présentée dans sa séance du 21 du mois dernier, comme devant ajouter un nouveau degré de perfection aux lampes à courant d'air, relativement à l'intensité de lumière, à l'économie et à la commodité de l'usage journalier.

Les lampes à courant d'air intérieur, dont l'invention appartient au citoyen Argant, et qui furent annoncées pour la première fois, en février 1784 (2), ont produit, dans l'art de s'éclairer, une révolution que le tems ne

(1) Les citoyens Charles et Guyton, commissaires.

(2) *Journal de Physique* de ce mois, page 159.

peut qu'affermir , comme toutes celles qui , fondées sur de vrais principes , reçoivent tous les jours la sanction de l'expérience.

Peu de tems après , le citoyen Lange imagina de donner à la cheminée de verre , un étranglement qui , en dirigeant le courant d'air extérieur , plus près de la flamme , acheva de déterminer une combustion encore plus complète de l'huile , et produisit ainsi une lumière plus vive , sans qu'il pût en résulter ni odeur ni fumée.

La réunion de ces inventions paraissait ne rien laisser à desirer ; cependant les citoyens Carcel et Carreau ont pensé qu'il était possible d'y ajouter encore un degré de perfection. Ils ont considéré que les lampes à courant d'air , les mieux établies , ne donnaient pas constamment la même intensité de lumière ; que la mèche n'étant pas toujours également abreuvée d'huile , était sujette à se charbonner ; que l'on était obligé de l'élever , en allumant , au-delà de la juste mesure , ou de la remonter après quelques heures ; enfin , que les cheminées de verre ne pouvant être fabriquées avec assez de précision pour que l'étranglement se trouvât toujours à la même hauteur , on n'obtenait que

rarement, et comme par hasard, l'effet qu'elles devaient produire.

En même tems qu'ils s'occupaient des moyens de remédier à ces inconvéniens, ils n'ont pas négligé ce qui pouvait rendre l'usage de ces lampes plus avantageux pour l'économie, d'un service plus commode pour les remplir, les transporter, sans crainte de répandre l'huile, sans que l'agitation fasse une trop forte impression sur la flamme, sans que le réservoir interceptât une partie de la lumière, et en leur donnant enfin des formes agréables et susceptibles d'ornemens.

Le compte que nous allons rendre de l'examen que nous en avons fait, mettra la classe à portée de juger des difficultés qu'ils ont eu à vaincre, des procédés ingénieux qu'ils ont employés, et des succès qui ont couronné leur industrie.

La lampe mécanique a été allumée sous les yeux de la classe, pendant quelques instans ; elle a pu voir la belle lumière qu'elle donne, et même la comparer avec celle des lampes ordinaires qui éclairaient la salle ; nous l'avons vue absolument la même, cinq heures après l'avoir allumée, sans toucher à la mèche.

Pour déterminer plus exactement l'inten-

sité de la lumière, elle a été placée à une distance telle qu'un corps interposé produisait une ombre semblable à celle d'une lampe à courant d'air ordinaire ; les distances se sont trouvées, pour la lampe mécanique, de 46 décimètres (1) ; pour la lampe ordinaire, de 33 (2) : ce qui donne pour le carré des distances le rapport de 2116 à 1089, ou de 100 à 48.75.

Les lampes à courant d'air ordinaires ne donnant pas toujours une lumière parfaitement uniforme, et la cheminée de verre de celle que nous employions n'étant pas dans les dimensions les plus favorables, nous avons cru devoir chercher la confirmation de ce rapport, dans la comparaison avec les bougies dont la lumière est moins sujette à varier.

Six bougies du poids d'un hectogramme (5 à la livre) ont été groupées de manière que leurs flammes ne pouvaient s'éclipser réciproquement ; l'ombre produite par l'interposition d'un corps opaque, et reçue sur un carton, ne s'est trouvée égale à celle produite

(1) Environ 14 pieds 8 pouces.

(2) Environ 10 pieds 2 pouces.

par la lampe mécanique, que quand les bougies ont été rapprochés à 566 centimètres (1), la lampe mécanique étant reculée jusqu'à 785 (2). Les Carrés de ces nombres donnent le rapport de 100 à 51.968. Si l'on substitue au dernier terme le produit de sa division par le nombre des bougies, on voit que la lumière de la lampe mécanique est à celle d'une bougie, comme 100 est à 11.54; ou ce qui est la même chose, qu'il faudrait 11 bougies et $\frac{44}{100}$ pour répandre la même clarté.

Cette lampe pouvant servir de réchaud économique pour les usages domestiques, et pour la plupart des opérations de chimie, même par la voie sèche, il devenait intéressant d'évaluer le degré de chaleur qu'elle pourrait communiquer à des vaisseaux placés au-dessus de la cheminée de verre. Nous avons pris pour cela une pièce pyrométrique de Wedgwood, non cuite; elle a été enfermée entre deux petites capsules très-minces de platine, et posée sur un support, d'abord à 4 centimètres d'élévation (3); au bout d'une

(1) Dix-sept pieds 5 pouces.

(2) Vingt-quatre pieds 2 pouces.

(3) Un pouce 5 lignes.

deux heures, la retraite était de 3 degrés de l'échelle pyrométrique. Elle a été remplacée à 15 millimètres (1) seulement du bord de la cheminée, et après y avoir été tenue pendant deux heures, elle a passé le 7^e. degré, ce qui d'après la table de correspondance de Wedgwood, indiquerait 505.61 degrés du thermomètre centigrade.

Un tube de verre de 5 millimètres de diamètre, du poids de 37 décigrammes, le double décimètre a été facilement courbé au-dessus de la cheminée, c'est-à-dire, à 8 centimètres de l'extrémité supérieure de la flamme. De l'étain placé dans un petit creuset de kaolin, sur un support à la même hauteur, a coulé en moins de 7 à 8 minutes; 5 grammes d'antimoine en petits fragments, ont donné dans un pareil creuset, au bout d'une heure, une fusion assez avancée pour arrondir la partie inférieure du culot, et l'on sait que la plus faible estimation de la chaleur qu'exige ce métal, est de 431 degrés.

La consommation de l'huile a été déterminée par plusieurs essais, l'un desquels a été continué pendant 7 heures; elle a très-peu varié; le terme moyen a été de 34.648

(1) Six lignes $\frac{3}{16}$.

grammes par heures (9 gros 2 grains) ; ce qui , au prix actuel des huiles végétales raffinées , fait une dépense de 5.302 centimes.

Dans les moyens d'exécution pour obtenir ces effets, nous remarquerons d'abord la disposition de la cheminée de verre qui s'élève et s'abaisse à volonté, en tournant sur son écrou le cylindre qui la porte ; les neuf pas de vis qui y sont pratiqués , donnent toute la latitude nécessaire pour arriver au juste point, quelque soit l'irrégularité des cheminées. Ces deux pièces sont en étain, par suite de l'attention que les auteurs ont eu d'éloigner le cuivre de toutes les parties qui peuvent être touchées de l'huile, par laquelle il est, comme l'on sait, très-promptement disposé à donner un oxide vert. On pourrait craindre que le frottement de l'étain sur l'étain, ne rendit la marche de cette vis plus dure, et ne déterminât, peut-être dans un tems assez court, la destruction des filets, il sera facile de parer à cet inconvénient, en faisant l'une des deux pièces en fer.

L'idée de faire monter l'huile, au moyen d'une pompe mise en mouvement par un ressort, présente des avantages très-réels, en ce que la mèche continuellement abreuvée, n'est jamais dans le cas de se charbonner faute de

cet aliment , et que la flamme , toujours éloignée des bords du cylindre qui renferme la mèche , ne peut ni le calciner , ni y déposer cette croute d'huile durcie , qui altère si souvent l'effet des lampes ordinaires.

Mais l'exécution de ce projet n'était pas sans difficultés ; la plus grande était sans doute de communiquer le mouvement des rouages dans le réservoir de l'huile où devaient jouer les pistons , sans qu'il pût donner lieu à la moindre filtration de ce fluide pénétrant , qui n'aurait pas tardé à se répandre dans la cage des rouages , et delà , surtout ce qui se serait trouvé à portée d'être souillé par cet écoulement.

Vos commissaires ont pensé qu'ils ne rempliraient qu'imparfaitement la tâche que vous leur avez imposée , s'ils se bornaient à considérer les premiers résultats du jeu de la machine soumise à votre jugement , qu'ils devaient chercher encore à en apprécier la solidité , à prévoir les dérangemens dont sa construction la rendait susceptible ; les inventions n'ayant véritablement de prix qu'autant que la durée des services que l'on en attend , est en proportion du travail et de la dépense qu'elles exigent.

Nous avons donc examiné avec soin tout le

mécanisme intérieur de la nouvelle lampe, et il nous a paru que, soit par le choix des matières, soit par la disposition des pièces et la combinaison des forces et des résistances, les inventeurs étaient parvenus à surmonter toutes les difficultés pour en rendre l'usage aussi sûr que l'effet en est riche en lumière.

Son éclat est tel que l'on sera souvent obligé de le tempérer, sur-tout dans les appartemens resserrés, et pour les vues délicates; mais ce serait se plaindre du degré de perfection atteint, que d'en faire un reproche à ceux qui en ont imaginé les moyens. Ici, comme dans tous les arts qui consomment pour produire, on éprouve toujours bien plus le défaut de puissance que le défaut de régulateur, pour en modérer l'action. Il sera facile de se défendre de la vivacité de cet éclat, en entourant la lumière d'une gaze blanche, ou encore mieux d'une teinte bleuâtre, qui dérobe à l'œil l'aspect de la flamme; ou bien en y adaptant une cheminée de verre de la même forme et des mêmes dimensions, mais qui porte également une légère nuance de bleu; ou enfin, en masquant la flamme par un verre dépoli (1).

(1) La cheminée de verre pourrait elle-même être dépolie dans toute la partie qui répond à la flamme.

Nous avons fait l'essai de ces trois moyens , avec la précaution , pour n'être pas trompés par les réflets , d'opérer dans une chambre où la lumière n'arrivait que par la porte , la lampe étant placée dans le fond de la chambre voisine ; nous avons été étonnés de l'intensité que conservait la lumière.

Avec la gaze blanche , on pouvait lire facilement à 78 décimètres (1) , dans le même livre dans lequel on lisait auparavant à 89 : c'était l'*Anacharsis* , édition de *Didot*.

Avec la cheminée de verre bleu , on lisait encore à 72 décimètres.

Une glace de onze millimètres d'épaisseur , dans l'état que l'on nomme doux , c'est-à-dire , prête a recevoir le poli , ayant été placée devant la lampe , à la distance de 12 centimètres de la flamme , on lisait sans peine à 75 décimètres (2) ; et cependant l'éclat était tellement affaibli , que la flamme ne présentait plus de forme distincte , et que l'on n'apercevait en regardant la glace , qu'une lueur vague , non terminée , comme quand les rayons de soleil commencent à traverser un nuage.

Une chandelle mise à la place de la lampe

(1) Environ 24 pieds.

(2) Vingt-trois pieds 1 pouce.

derrière

derrière la même glace , on ne lisait que difficilement à 23 décimètres , et avec deux chandelles à 36.

Ainsi , la comparaison établie par tous les procédés qui pouvaient donner des résultats décisifs , ont été constamment à l'avantage de la lampe mécanique. Nous proposons à la classe de lui donner son approbation ; elle sera pour les inventeurs , la juste récompense de leurs travaux , et contribuera à leur assurer le fruit de leur industrie , en fixant les opinions sur le degré de perfection qu'ils ont ajouté à un instrument d'une si grande utilité.

EXPÉRIENCES*Sur le platine.*

Par D. Louis PROUST.

Traduites de l'espagnol (1), par le citoyen DIBARRART.

CHAPITRE PREMIER.*Des corps étrangers qui se trouvent mêlés
au platine.*

LES corps qui se trouvent ordinairement mêlés au platine, sont des sables pierreux et métalliques, de la pyrite, de l'or et du mercure. Les premiers sont de petits cristaux de roche, et des fragmens de la couleur des hyacinthes ; les seconds, des sables ferrugineux de deux espèces : les uns octaèdres, attirables à l'aimant (parmi lesquels il s'en trouve qui ne recouvrent cette propriété qu'après avoir été chauffés) : les autres également noirs et anguleux, mais dont les arêtes et les angles sont détruits, de manière qu'il n'est pas possible d'en déterminer la figure ; ce qui an-

(1) *Anal. de historia natural.* Madrid, 1799. n^o. 1^{er}.

nonce qu'ils sont moins durs que les précédens. Ces derniers ne sont point attirables à l'aimant, même après avoir été chauffés, et présentent à l'analyse de nouvelles substances combinées avec le fer; phénomènes qui autorisent à les considérer dans leur union, comme une minéralisation d'un genre particulier, ainsi que l'on le verra dans la suite.

C H A P I T R E I I.

De la manière de séparer les sables du platine.

On met trois ou quatre livres de mine de platine (1) sur une table large, qui a des bords un peu élevés, et à un pied de distance de l'un des côtés : on étend le platine par le moyen d'une carte ou d'une règle, de manière qu'il occupe un espace d'environ deux pieds; on souffle alors obliquement avec un soufflet à main, pour faire passer du côté opposé le sable qui est toujours plus l'éger

(1) Il y a dans l'original *la platina*, que l'on a cru devoir rendre par ces mots : *mine de platine*, par-tout où l'auteur ne veut parler en effet que de la substance fossile qui tient ce métal, et non du métal pur. On sent que cela était nécessaire pour éviter la confusion. *Note des éditeurs.*

que l'or et le platine. En répétant cinq ou six fois cette opération, avec l'attention de porter le vent en différens sens, on peut obtenir le platine assez pur, pour, qu'en l'examinant à la loupe, il ne s'y trouve pas un grain de sable par livre.

C H A P I T R E I I I .

De l'or.

On découvre rarement, même à l'aide de la loupe, tout l'or que contient une mine de platine ; et comme le mercure a servi d'intermède pour sa séparation, il est clair que s'il en est resté quelques grains, ils ont dû retenir leur part de mercure. De là provient sa couleur blanche qui, se mêlant au brillant du platine, empêche de les appercevoir.

J'ignore si l'on a, dans les mines de ce métal, des moyens sûrs pour reconnaître si la séparation de l'or est complète. Voici un procédé que l'on pourrait adopter par sa simplicité, et qui consiste à chauffer le platine dans une cuiller de fer, ou dans un creuset. Le mercure se volatilise, l'or reprend sa couleur, et le platine celle du fer calciné. La couleur de l'or le fait alors distinguer très-aisément du platine.

De cette manière, j'ai séparé sept onces d'or, de cent onces de quelques mines de platine, et jusqu'à 13 d'autres mines. Le produit moyen est de 10 pour cent, comme je l'ai annoncé dans le tems au gouvernement.

Ces feuilles sont de couleurs différentes : il y en a d'un jaune d'or, de jaunes pâles et de vertes. Les dernières essayées au chalumeau avec le borax, s'affinent en le teignant en vert, de même que le fer ; ce qui fait voir que c'est un or vert natif, pareil à celui des bijoutiers.

L'acide nitrique digéré à froid sur ces mines, enlève de même le mercure à l'or, mais non pas aussi parfaitement que la chaleur.

Il vient ordinairement d'Amérique des mines de platines noires, plus fines que celle qui est blanche. Elles tachent les doigts, probablement à raison de la surabondance de graphite ou plombagine. Je n'ai point trouvé d'or dans cette espèce, et je n'ai pu acquérir aucune connaissance de son origine.

C H A P I T R E I V.

Du soufre minéralisateur du platine.

Lorsqu'on expose la mine de platine au feu du chalumeau, sur le charbon, il s'en

exhale une odeur pénétrante de soufre , accompagnée de fumée qui ne blanchit pas l'or et qui ne s'élève qu'à un degré de chaleur supérieur à celui qui volatilise le mercure. Les mines de platines noires , donnent plus de fumée que les blanches.

• Les gros grains de platine choisis et chauffés , donnent aussi l'odeur de soufre et la fumée. Un particulier qui avait été chargé , par le gouvernement , de ramasser du platine , m'a dit que les plus gros grains qu'il eût vus, n'excédaient pas le volume d'un pois, et qu'il en avait donné plusieurs à l'archevêque de *Santa-Fe*. Quant au grain énorme que l'on disait avoir été placé au cabinet de Vergara, le directeur de la société Basquaise, m'a assuré qu'il n'en avait aucune connaissance.

Lorsque l'on chauffe jusqu'au rouge les mines de platine , dans un creuset couvert, on ne distingue aucune odeur de soufre , au milieu de la vapeur du charbon ; mais à l'instant que l'on découvre le creuset , cette odeur se fait sentir avec la plus grande force. Elle disparaît , si l'on vient à boucher le creuset ; elle est aussi moins active , si l'on découvre le creuset quand l'odeur ne se fait plus sentir , malgré l'augmentation de la

chaleur. J'ai été long-tems sans pouvoir connaître la nature de cette vapeur, mais les expériences que l'on verra dans la suite, m'ont prouvé que ce n'était autre chose que de l'acide sulfurique concentré.

Sur 1600 grains de mine de platine blanche bien épurés, et chauffés dans une cornue, je n'ai obtenu que demi-grain de mercure et un grain et demi d'eau, sans aucune espèce de gaz. Ayant cassé la cornue qui conservait encore un peu de chaleur, il s'en exhala une odeur sulfureuse. La mine de platine devint noire, et se trouva légèrement collée et adhérente au verre.

Un mélange de 400 grains de la même mine, et d'une quantité égale de muriate de mercure doux, chauffé dans une cornue, a donné, après la sublimation du muriate, une couche très-légère de cinabre, qui vernissait la voûte, et prenait, en la raclant un peu, la couleur du vermillon.

La mine de platine que l'on fait rougir dans un creuset et que l'on verse sur-le-champ dans un vase d'argent, noircit le vase de la même manière que le soufre. Enfin, toutes les dissolutions de platine précipitent abondamment avec la barite.

Les sulfures de platine, tant natifs qu'ar-

K 4

tificiels, ne laissant point aller leur soufre, quand on les chauffe dans des vases couverts, on est fondé à croire que ce métal n'en peut être entièrement dépouillé à un feu libre; car le sulfure qui occupe le centre de chaque grain, peut être alors considéré comme renfermé dans un vase.

Voilà donc le soufre comme partie constitutive de la mine de platine. Demandera-t-on à quel combustible ce soufre se trouve uni? Si on se rappelle que le fer, et même le cuivre existent aussi dans cette mine, on ne soupçonnera pas qu'il soit combiné avec le platine, et cependant c'est à ce métal que le soufre se trouve uni comme on le verra dans la suite. En attendant, on peut déduire des expériences qui précèdent, que ce qu'on appelle actuellement, et ce qu'on doit continuer d'appeler platine (*platina*), n'est évidemment autre chose que la minéralisation, ou le sulfure du métal (1) qu'on a trouvé convenable de nommer *le platino* (*platino*)

(1) C'est bien encore ici *mine de platine* qu'il faut entendre; et même l'expression de sulfure de platine natif, ne serait exacte qu'autant qu'il ne s'y trouverait pas d'autres matières. *Note des éditeurs.*

dans la moderne nomenclature des substances métalliques.

C H A P I T R E V.

Essai d'oxidation de la mine de platine.

Lorsque la mine de platine est chauffée au rouge dans des vaisseaux ouverts, elle prend l'apparence du fer oxidé du canon de fusil, mais avec cette différence, que l'oxidation qui s'est opérée à la surface, se trouve au *maximum*; car en la frottant sur du papier, ou en la triturant avec de l'eau dans un mortier de porcelaine, on en détache une poudre rouge. On en acquiert une nouvelle preuve en faisant digérer dessus de l'acide muriatique, qui dissout entièrement cette poudre, et donne, avec les alcalis, un précipité de fer oxidé à 48 pour 100. Ce qui reste de platine a repris sa blancheur.

Je rapporterai ici une expérience faite, il y a bien des années, par le citoyen Darcet, et à laquelle je fus présent. Ce professeur fit placer dans un creuset, au four à porcelaine de Sèvres, quelques onces de mine de platine, laquelle, retirée du four, fut triturée avec de l'eau, et séparée, par ce moyen, de

toute la poudre qu'elle contenait. Après lui avoir enlevé cette première couche, elle fut remise au four, et dépurée une seconde fois de la même manière, et cette opération répétée, donna une nouvelle quantité de poudre. Enfin, après avoir passé ainsi au four, autant que je puis me rappeler, sept à huit fois, le platine se trouva totalement changé en un oxide d'un brun très-foncé. Les circonstances ne me permirent pas alors d'apprendre du citoyen Darçet, quel avait été le résultat de ses derniers essais.

On trouve aussi dans le journal de Physique, la relation des expériences faites sur le platine dans le four de porcelaine de Furstemberg; mais l'auteur n'ayant pas pris la précaution d'enlever l'oxide à mesure qu'il se formait, il en conclut, comme Macquer, Feaumé et d'autres chimistes, que le platine était indestructible. Revenons à l'oxidation dont il s'agit.

L'acide muriatique dont nous avons parlé, avait enlevé du platine calciné trois oxides; savoir, celui du fer, celui du cuivre, et celui du platine. Cette dissolution réunie avec la solution de muriate d'ammoniaque, donna le précipité jaune qui est particulier au platine.

La potasse fut employée pour achever de précipiter la liqueur , il en résulta un second précipité d'oxide rouge de fer , mêlé d'un peu de cuivre qui se manifesta tout de suite par le muriate d'ammoniaque.

Si , dans cette dissolution , il se fût trouvé quelqu'oxide qui eût pu sur-oxider l'acide muriatique , la dissolution du platine n'aurait rien d'étonnant. Mais son oxidation ne pouvant être attribuée à une pareille cause , on doit inférer que lorsque le platine se trouve combiné avec d'autres métaux , il s'oxide plus facilement qu'on ne l'a cru jusqu'ici. Le platine a donc cette propriété comme les autres métaux , dans lesquels l'état de combinaison favorise toujours l'oxidation.

Voici le détail d'une expérience faite avec beaucoup de soin. Huit cents grains de platine blanc , bien épurés de l'or , du sable et du mercure , qu'on avait fait calciner pendant une heure , n'avaient perdu qu'un seul grain. Les ayant passés ensuite à l'acide muriatique , ils y laissèrent quatre grains et demi , et reprirent leur blancheur ; par où l'on voit que l'oxigène atmosphérique , avait presque remplacé le poids du soufre qui s'étoit dissipé.

Les 794 $\frac{1}{2}$ grains, calcinés une seconde fois, devinrent noirs, et leur poids augmenta de deux grains; mais on ne distingua plus l'odeur du soufre, circonstance qui rendit plus frappante la combinaison de l'oxygène. Ayant été passés de nouveau à l'acide muriatique, ils perdirent cette fois 9 $\frac{1}{2}$ de leur poids; ils se trouvèrent blancs et visiblement corrodés.

On fit bouillir, pour la troisième fois, dans le même acide, les 788 grains qui restaient, et il en résulta une nouvelle perte; mais celle qu'ils éprouvèrent dans un nouvel acide, et après une quatrième ébullition, fut lente et infiniment moindre; elle n'excéda pas, dans ces deux derniers essais, quatre grains et demi.

L'action affaiblie de l'acide, me fit croire qu'il était nécessaire de continuer l'oxidation, pour pénétrer davantage dans l'intérieur du platine, ce qui m'engagea à procéder à une quatrième calcination; mais elle fut inutile, car les grains ne changèrent ni de poids ni de couleur; ainsi, l'application de l'acide muriatique fut infructueuse. La mine se trouvait alors revêtue de platine pur, ressemblant fort bien à de l'argent de

bas aloi , qui aurait été affiné dans le blanchiment employé par les orfèvres.

La perte totale éprouvée par ces huit cents grains , était de $17 \frac{1}{2}$ grains , ou un peu plus de deux centièmes. On trouva , à la fin de ces opérations , un grain d'or qu'on n'avait pas apperçu en épurant la mine , et ce grain me prouva que l'acide nitrique n'entraît pour rien dans l'action de l'acide muriatique sur le platine.

Les dissolutions métalliques dont nous venons de parler , contenaient chacune du platine , du fer et du cuivre ; elles furent troublées par le muriate d'ammoniaque ; d'où l'on peut déduire qu'il suffit que le platine soit dissous dans l'acide muriatique pour qu'il puisse être précipité par ce sel.

Revenons actuellement à la mine de platine. Lorsqu'on la traite avec le muriate de mercure doux , on la trouve dans le fond de la retorte , avec tous les signes de la corrosion. L'eau lui enlève sur-le-champ une efflorescence légère d'un blanc jaunâtre ; et la potasse , versée dans cette liqueur , en sépare un oxide rouge de fer et de cuivre. A l'égard du platine , il ne s'y en trouve point ; d'où l'on peut conclure que le fer et le cuivre seulement , avaient reçu du muriate de mercure ,

une quantité suffisante d'oxygène , pour opérer leur dissolution. La perte de la mine fut de 12 pour cent. Nous voilà maintenant obligés de reconnaître trois métaux dans la mine de platine. Nous ne tarderons pas à y découvrir encore indépendamment du soufre, deux autres combustibles (1).

CHAPITRE VI.

Essais de l'acide nitrique sur la mine de platine.

Un acide de 35 degrés , dans lequel on fait bouillir de la mine pure , n'en allère seu-

(1) L'auteur de la minéralogie d'Espagne, D. Christian Herrgen, s'exprime ainsi dans le 7^e. cahier des mêmes *Anales de Ciencias naturales*.

Après avoir lu le mémoire publié par D. Louis Proust, dans le tome premier de ce recueil , on est obligé de reconnaître qu'il ne se trouve pas de platine natif, puisqu'il présente une vraie minéralisation , comme le prouve ce mémoire. Il est bien à regretter que nous n'ayions pas encore la moindre notice géognostique d'une substance aussi précieuse.

D. Herrgen indique en même temps les lieux où se trouve le platine , qui sont :

Choco , Popayan , Quito , Rio del Pinto , dans la province du Pérou.

Carthagène,

Barbade, dans la nouvelle Grenade. *Note des éditeurs.*

lement pas le poli ; il ne fait que séparer l'or du mercure. Le même acide n'a pas eu plus d'action sur la mine noircie par la calcination et soumise à la même ébullition. Elle conserva sa croûte, et l'acide ne changea rien à son état. Cependant, Margraf et Lewis, prétendent que l'acide nitrique a une action quelconque sur la mine. Mais ou leur acide tenait de l'acide muriatique, ou la mine de platine sur laquelle ils ont opéré, était plus ferrugineuse. Cela est très-possible; car il y a des mines de platine qui ont un grand nombre de grains encroûtés, et d'autres caverneux qui contiennent de l'oxide rouge. La mine de platine noire que je possède, et qui a appartenu à Don Pedro d'Avila, se trouve dans ce cas. Je ne saurais douter maintenant qu'il ne nous vienne, à différentes époques, des mines de platine noires. Celle qui fut remise il y a peu d'années, au cabinet du roi, dont j'ai un échantillon qui m'a été donné par notre traducteur de Buffon, est de cette espèce. On les blanchit par le moyen de l'acide muriatique; mais cela ne suffit pas pour leur donner le brillant des belles mines blanches du commerce.

C H A P I T R E V I I.

De l'acide nitro-muriatique, sur la mine de platine.

Je composai cet acide avec les acides nitrique et muriatique. J'indiquerai ailleurs les proportions les plus convenables pour opérer cette dissolution.

Quatre cents grains de mine de platine bien choisie, qui m'avait été remise par D. Casimir Ortega, furent traités dans cet acide, jusqu'à ce qu'il eût perdu toute son action. Il resta une matière noire qui, après avoir été lavée et réunie dans une tasse de porcelaine, se trouva peser $10\frac{1}{2}$ grains, ou deux livres 10 onces pour cent.

La même quantité de 400 grains de mine de platine blanche que je tenais de D. Domingo Fernandez, laissa 6 grains d'un résidu noir, ou un et demi pour cent.

Une égale quantité de la même mine, dont on choisit les plus gros grains, laissa 14 grains, ou $3\frac{1}{2}$ pour cent de résidu noir. Ces trois expériences donnent un produit moyen d'environ deux et demi pour cent.

Des

Des mines de platine noires.

Quatre cents grains de la mine de platine de Don Pedro d'Avila, laissèrent 7 grains ou une livre et douze onces pour cent de résidu.

Quatre cents grains de la même mine laissèrent 9 grains de résidu noir, ou deux livres et un quart pour cent.

Une égale quantité des plus gros grains de cette mine, laissèrent trois pour cent de résidu; ainsi, le produit moyen des mines noires, a été de 2 livres et 12 onces pour 100.

On voit qu'il y a une variété assez remarquable dans la quantité de ces résidus; elle provient d'abord de l'action très-variable du dissolvant, qui détruit plus ou moins la substance du résidu; et en second lieu, de ce qu'il se trouve quelquefois dans ces résidus, des grains du sable métallique dont nous avons parlé, qui sont ordinairement assez gros et comme enchassés dans le cœur du platine. Ce fait a aussi été observé par le cit. Guyton-Morveau.

C H A P I T R E V I I I.

Du graphite des mines de platine.

Les résidus dont on vient de parler, ne sont autre chose que du graphite ou de la

Tome XXXVIII. L

plombagine : elle brûle lentement au chalumeau, enflamme le nitre, et enlève à l'acide d'arsenic son oxygène ; les traces qu'elle laisse sur le papier ont du brillant ; exposée au feu, elle ne perd ni sa douceur au tact, ni la propriété de teindre ; en un mot, elle a autant de lustre que le meilleur crayon d'Angleterre.

Pour que l'essai par cette méthode soit exact, il faut que le graphite, chauffé au chalumeau, n'exhale point d'odeur sulfureuse ; car si cette odeur se faisait sentir, elle indiquerait qu'il contenait encore du métal qui n'était pas dissous. Je dois cependant observer que, pendant la dissolution, le platine paraît se réduire en une poudre noire, ou pour mieux dire, qu'il s'en détache une poudre qui ressemble à de la galène grossièrement pulvérisée.

Cette poudre qui n'est pas moins pesante que le platine, s'accumule au fond de la retorte : après la dissolution des grains du minéral, elle conserve encore long-tems le même aspect, et ce n'est qu'en renouvelant l'acide nitro-muriatique, qu'elle disparaît entièrement, ne laissant à sa place que le graphite. Nous verrons dans la suite quelle est la nature de cette poudre.

CHAPITRE IX.

Observations sur les dissolutions du platine.

Pour enlever à ces dissolutions l'acide nitrique employé avec excès pour oxigéner l'acide muriatique, il faut pousser leur concentration au point de leur donner la consistance du miel. L'acide muriatique surabondant, s'oxigénant à son tour aux dépens de l'acide nitrique restant, acquiert la qualité de gaz muriatique oxigéné, combiné avec du gaz nitreux.

La masse saline qui reste, est d'un brun foncé; elle se dissout dans l'eau chaude, si la dessiccation n'a pas été trop forte; car alors la partie qui résiste à la dissolution, est un muriate brun, qui contient moins d'acide, dans lequel on retrouve du platine, du fer et du cuivre, et dont on ne peut, même en le lavant à plusieurs reprises, enlever l'acide muriatique. A l'égard de la dissolution liquide, elle n'est autre chose qu'un muriate; car, après l'avoir décomposée par le moyen de la potasse, on n'a trouvé, dans la réunion de ces sels, que du muriate de potasse, et un peu de sulfate. La saveur en est astringente,

L 2

mais sans aucun de ces retours métalliques ; qui sont si désagréables dans toutes les dissolutions d'argent , de cuivre , etc.

Si dans cet état on traite la dissolution avec la potasse , on obtient les précipités salins communs à toute dissolution de platine ; mais par l'évaporation , on n'obtient pas un atome de nitrate ; d'où l'on peut déduire que l'acide nitrique des dissolutions non concentrées , n'a aucune part dans les précipitations de cette espèce. On verra , dans le cours de cet écrit , que dans les précipités des dissolutions les plus nitriques , il ne se trouve pas le plus léger vestige de cet acide. En un mot , le résultat des dissolutions de platine dans l'acide nitro - muriatique , est de produire , comme dans celle de l'or , un muriate pur et simple de platine. J'ajouterai à ce que je viens de dire , qu'on apperçoit la différence qu'il y a d'une mine de platine à l'autre , par celle qu'on remarque dans la couleur de leur dissolution. La mine de platine noire , par exemple , dissoute dans la même quantité d'acide que la mine blanche , donne une couleur beaucoup plus rouge.

C H A P I T R E X.

Dissolution en grand de la mine de platine.

Les phénomènes qu'on observe dans la dissolution de ce minéral, lorsqu'on opère sur de fortes quantités, ne diffèrent point de ceux que l'on remarque lorsqu'on l'exécute sur de petites parties. Cependant, il y a dans la première de ces opérations quelques effets plus marquans que je vais indiquer.

Lorsque l'acide nitro-muriatique, aidé d'une chaleur modérée, commence à attaquer le platine, les premières bulles de gaz se couvrent d'une poudre jaune qui les retient à la surface de la liqueur. Ces globules flottent dans tous les sens, et finissent par s'attacher aux parois de la retorte, où ils s'évanouissent pour faire place à d'autres. Ces phénomènes étant communs à beaucoup de métaux sulfureux, on est autorisé à croire que cela vient du soufre qui enveloppe ces bulles de gaz. Cette poudre, ainsi déposée sur les parois de la retorte, ne tarde pas à se dissiper, parce qu'étant très-divisée et en petite quantité, elle subit promptement l'ac-

tion des agens qui tendent à la convertir en acide sulfurique.

Revenons encore à la poudre noire. A mesure que la dissolution s'avance, on voit cette poudre se former, augmenter et prendre, avec le platine restant, une couleur plombée, semblable, comme je l'ai déjà dit, à celle de la galène pulvérisée. Il convient alors de mettre de côté ce résidu, sur lequel le dissolvant n'a plus qu'une très-faible action, qu'on ne peut même continuer qu'à force d'bullitions, et en ajoutant une grande quantité de nouveaux acides. Cette dissolution, transvasée sur du nouveau minéral, agit avec beaucoup de force; ce qui prouve que ce résidu, quoique tenant encore abondamment du métal, résiste beaucoup plus que la nouvelle mine, à l'action du dissolvant.

Cette poudre a été remarquée par ceux qui ont travaillé sur le platine; mais ils ne l'ont pas examinée. Je parlerai, dans la suite, de sa nature; mais je ne pourrai peut-être le faire comme je le desirerais, parce que j'ai été obligé de remettre cette partie de mon travail à un autre tems.

Pour obtenir cette poudre séparément, il faut laver le résidu dans une grande quantité

d'eau, l'agiter beaucoup, et décantier très-promptement, parce que sa pesanteur est peu différente de celle du minéral qui reste à dissoudre. Ce qui n'a pas été emporté par la décantation, étant mouillé et froissé entre les doigts, se brise et donne encore une assez grande quantité de poudre noire. Il est donc nécessaire de retirer de nouveau du fond de l'eau, le minéral qui s'y trouve, de le frotter avec force entre les mains, pour en séparer la poudre, et la réunir à la première. Il est évident, d'après ce qui précède, que les frottemens et les chocs éprouvés par le minéral agité par l'ébullition, et corrodé par les acides, ont opéré la séparation de la poudre noire.

Si, au lieu de broyer ces grains, on les laisse tout entiers, et qu'on les examine à la loupe, on verra qu'ils ont conservé leur forme, qu'ils s'écrasent facilement, qu'ils sont creux et couverts de lames brillantes. On y découvre, le plus souvent, l'ouverture par laquelle le dissolvant a pénétré dans l'intérieur; et comme leur couleur ne diffère aucunement de celle de la poudre, on ne saurait douter que celle-ci ne soit un résidu de l'érosion des grains de platine. Au reste, ces phénomènes sont plus remarquables dans les

L 4

mines de platine noires que dans les blanches, parce que le principe qui produit cette poudre, me paraît y être plus abondant.

C H A P I T R E X I.

Expériences sur la poudre noire.

On a fait calciner, dans un creuset d'une large ouverture, deux cent grains de cette poudre bien pressés ; ils exhalèrent une fumée acide sulfurique. Je crus remarquer, vers la fin de la calcination, que la fumée, quoiqu'encore acide, n'avait plus le caractère sulfureux. Le résidu était assez noir, et commençait à s'agglutiner : il avait perdu 23 parties ; les 177 qui restaient, furent dissoutes dans l'acide nitro-muriatique. La dissolution fut précipitée par le muriate d'ammoniaque, et il en résulta un *muri-ammoniacal* semblable à d'autres, dont nous parlerons dans la suite. La liqueur qui restait, se trouva infiniment moins colorée qu'à l'ordinaire. Je la traitai avec la potasse, qui, à mon grand étonnement, fit précipiter un phosphate blanc de fer ; je l'appelle blanc, parce que c'est celui que produit tout fer oxidé au *maximum*.

Nous avons donc ici, d'une part, du soufre, et de l'autre du phosphore, combinés dans le résidu de nos platines en plus grande quantité que dans le métal même.

Le restant de la poudre noire ne pesant que 42 grains, il est évident que l'acide en avait dissous 135, sur les 177 grains de la poudre noire qu'on avait fait calciner.

Ces 42 grains de poudre étaient encore assez noirs; ils ne donnaient plus aucune odeur au feu du chalumeau. Ils ne furent pas attaqués par l'acide nitro-muriatique. Ce n'était autre chose que de la plombagine ou graphite assez pur.

Pour connaître avec plus d'exactitude la nature de cette poudre, voici l'expérience que je crus devoir faire.

Je fis dissoudre 200 grains de poudre noire bien sèche, mais non calcinée, dans de l'acide nitro-muriatique de la même force. Après avoir lavé et pesé le résidu, il m'indiqua que le dissolvant n'en avait pris que 24 grains. La dissolution traitée ensuite avec du muriate d'ammoniaque, me donna un muri-ammoniacal ordinaire; et la dernière liqueur produisit, par l'addition de la potasse, du phosphate de fer, ce qui ne m'apprit rien de nouveau.

Mais si l'on se rappelle que 200 grains de la poudre noire qui avaient perdu 23 grains de soufre et de phosphore, laissèrent ensuite enlever, par ce même dissolvant, jusqu'à 135 grains de platine, on sera sûrement étonné de voir que 200 grains de la même poudre, qui conservait encore ses 23 grains de combustible, aient résisté à l'action du dissolvant au point de ne lui céder que 24 grains de métal. Cette résistance doit nécessairement trouver sa mesure dans la différence des nombres 135 et 24, qui nous représentent ici les quantités soustraites de la poudre noire dans la première et la seconde expérience.

Je soupçonnai pour lors, que l'union des combustibles accumulés dans le platine, formait peut-être le plus grand obstacle à la dissolution, tant dans ces expériences que dans celles qu'on fait en grand sur le platine. Plusieurs faits que j'avais déjà observés sur la dissolution des sulfures métalliques, comparée à celle de leurs métaux respectifs, me confirmèrent dans cette opinion, du moins, jusqu'à ce que d'autres observations m'eussent mis en état de rectifier ce qui pouvait n'être pas fondé dans cette conjecture.

Je recueillis, en conséquence, la poudre,

après la petite perte qu'elle avait éprouvée dans l'acide nitro-muriatique, et je la présentai au feu du chalumeau. Elle exhala au même instant une fumée de soufre, et peut-être même d'acide phosphorique, aussi dense que celle qu'elle avait produite avant d'avoir été soumise à l'action du dissolvant. Si l'on suppose donc que la poudre noire cède au dissolvant 135 parties, au lieu de 24, au moment où elle se trouve, par la torréfaction, séparée de ces combustibles, il ne reste plus de doute que, d'une part, ces combustibles opposent une forte résistance à l'action des acides, et en défendent le platine, et de l'autre, que l'économie prescrit dans les opérations en grand, de conserver séparément la poudre noire, pour la faire calciner avant de la traiter par l'acide nitro-muriatique.

Si l'on fait attention que les sulfures et phosphures de fer, qui sont les seuls qui se trouvent en petite quantité dans le minéral, sont incapables d'opposer une telle résistance à l'action de l'acide nitro-muriatique, on ne doutera plus qu'elle ne soit due principalement au platine sulfuré et phosphoré.

A l'appui de ma conjecture, je dirai deux mots sur les sulfures que je viens de citer.

Le sulfure de mercure, ou le cinabre, contient le métal dans son état naturel, et non comme on le dit communément, dans l'état d'oxide; et malgré la disposition du mercure à s'unir à l'oxigène, l'acide nitrique concentré n'attaque point le cinabre.

Le cuivre prend 28 parties de soufre sur 100, et jamais moins; cependant il peut dissoudre du sulfure de cuivre en diverses proportions, comme on peut le voir dans mes essais sur les cuivres noirs. Si l'on présente à un acide nitreux de 12 à 15 degrés (1) du cuivre qui contient du sulfure, le cuivre sera dissous, et le sulfure qui se séparera sous la forme d'une poudre d'un bleu noirâtre, ne pourra s'oxider qu'à un très-grand feu.

J'ai appliqué bien des fois un acide de 35 degrés (2), à des mines d'argent d'Amérique, tenant des sulfures de cuivre, de plomb, de fer, d'antimoine, de zinc, de manganèse etc. et j'ai vu que si l'on ne chauffait pas ces mélanges, la plupart des métaux étaient pris par

(1) Si ce sont les degrés du pèse-liqueur du citoyen Baumé, comme on peut le présumer, ils indiquent une pesanteur spécifique de 1.089 à 1.114. *Note des éditeurs.*

(2) Pesanteur spécifique 1.314.

l'acide , à l'exception de la totalité , ou au moins de la plus grande partie de l'argent qui s'y trouvait en état de sulfure , d'où l'on peut déduire que ce sulfure est un de ceux qui résistent beaucoup plus que le métal même à l'action de l'acide nitrique. Il est très - vraisemblable qu'il y en a beaucoup d'autres dans le même cas que je ne me rappelle pas en ce moment.

(La suite au prochain cahier.)

N O T I C E.

*Sur l'huile extraite du cornus sanguinea de
Linné. Cl. IV. Tetrandrie monogyne.*

Par le citoyen MARGUERON , pharmacien , de 2^e.
classe de l'hôpital militaire d'instruction de Strasbourg.

LE cornus sanguinea de Linné , arbuste si recherché des jardiniers pour l'ornement des massifs en bosquets, tant à cause de son port, que de la belle couleur rouge que prennent ses tiges, ses rameaux et ses feuilles, sur la fin de l'été; porte une baie qui, lorsqu'elle est à l'état de maturité, est d'une couleur noirâtre, et dont l'utilité, tant pour la médecine que pour les arts, a été méconnue jusqu'à présent.

L'aspect gras et onctueux que présentent ces baies lorsqu'on les écrase sous les doigts, m'a fait penser qu'elles pourraient contenir une huile qui, certainement, jouirait de quelques propriétés. Bien persuadé de cette vérité, que rien n'est inutile dans la nature: j'engageai le citoyen Chevreuse, jardinier botaniste, à Molsheim, département du Bas-

Rhin, où cet arbuste croît en assez grande abondance à récolter une quantité de ces baies.

Dix kilogrammes de ces baies furent ramassées, étendues dans un grenier, non pour les faire sécher, mais bien pour leur faire prendre une consistance plus molle; dans cet état, elles furent réduites en pâte et soumises à la presse; sans addition de chaleur, on obtint environ deux litres d'un liquide gras, onctueux, d'une viscosité semblable à de l'huile, d'une couleur verte quoique très-claire, et d'une homogénéité parfaite, ayant d'ailleurs toutes les propriétés physiques d'une véritable huile, sans odeur et sans goût désagréable, ce qui nous détermina, le citoyen Chevreuse et moi, à en manger une salade: nous en mangeâmes plusieurs fois sans éprouver d'incommodité. Ces diverses propriétés ne suffisant point pour présenter ce liquide comme une véritable huile, il était de mon devoir de la soumettre à diverses expériences dont voici le résultat:

Une goutte de ce liquide huileux, jetée sur un vase rempli d'eau, s'est étendue en une pellicule très-mince, réfléchissant les couleurs de l'iris.

Desirant savoir s'il serait possible d'enle-

ver à ce produit huileux sa couleur verte, j'ai employé le lavage à l'eau froide et chaude, l'eau chargée de sulfate d'alumine, d'ardoise en poudre, de charbon pulvérisé etc. Tous ces divers moyens ont été inutiles; les liquides ci-dessus mentionnés ne se sont nullement colorés, et la couleur verte de l'huile est toujours restée la même.

L'alcool a aussi été employé; ce véhicule ayant pris une teinte verdâtre, je pensai que, par ce moyen, je parviendrais à enlever la matière colorante: j'ajoutai à une portion de cet alcool, ainsi coloré, une certaine quantité d'eau. Le mélange devint sur-le-champ blanc, et il surnageait quelques gouttes d'huile. Je fis évaporer, dans un appareil distillatoire, une autre portion de cet alcool coloré, l'alcool que j'en obtins était incolore, et il me resta une portion d'huile ayant la même couleur qu'auparavant: l'alcool ne devait donc sa couleur qu'à la dissolution d'une portion d'huile, et non à la séparation de la matière colorante.

Le soufre s'est parfaitement combiné avec cette huile; à l'aide du calorique, il est résulté de cette combinaison, un véritable beaume de soufre d'une belle couleur rouge
foncée,

foncée, tirant sur le brun, et d'une odeur très-fétide.

La potasse, la soude et l'ammoniaque, ont formé avec cette huile de véritables savons, plus ou moins solides.

L'acide sulfurique concentré, combiné avec cette huile, a produit un véritable savon acide, d'une couleur jaunâtre, ayant l'aspect d'une résine.

Les acides nitrique et muriatique n'ont présenté à froid, aucune action sensible sur cette huile, seulement ils ont pris une légère couleur verte.

L'acide nitrique, chauffé avec cette huile, lui a fait prendre une consistance solide et une couleur jaune parfaitement semblable à celle de la pomade citrine; il y a eu pendant l'ébullition, un gonflement considérable, de dégagement de gaz nitreux, etc. La théorie de cette opération étant parfaitement connue, je me dispenserai de la donner ici.

N'ayant pu me procurer d'acide nitreux, il m'a été impossible de connaître l'inflammabilité de cette huile par les acides.

En faisant bouillir quelques tems, cette huile sur de la litharge, elle a acquis la propriété siccalive, ce qui l'a rendue propre à

Tom. XXXVIII.

M

la peinture , propriété dont elle jouissait avant son oxigénation , mais moins qu'après.

En continuant l'ébullition, l'acide de plomb s'est d'ésoxidé, et a été totalement dissous ; le mélange a pris une consistance et une couleur brune et parfaitement semblable à celle de l'onguent de la mère.

La même expérience a été répétée, en ayant soin d'y ajouter de l'eau, et de remuer continuellement, comme cela se pratique pour l'emplâtre diapalme ; j'ai obtenu une matière emplastique d'une bonne consistance et d'une couleur parfaitement semblable à celle de l'emplâtre de *vigo cum mercurio* : cette couleur m'ayant fait croire que j'avais manqué mon emplâtre, que je présumais devoir être d'une couleur blanchâtre, j'ai répété plusieurs fois la même expérience, en y apportant tous les soins possibles ; et chaque fois j'ai obtenu un emplâtre de la même couleur. La théorie des emplâtres ayant été très-bien décrite par le citoyen *Deyeux*, je me dispenserai de la donner.

J'ai soumis une portion de cette huile au contact de l'air atmosphérique ; au bout de quelques tems elle avait pris un peu plus de consistance.

La même expérience a été répétée, mais

avec addition d'eau , et en prenant les précautions que prescrit le citoyen *Bertholet* ; au bout d'un mois , l'huile a pris une consistance solide et une couleur blanche analogue à de la cire.

Desirant enfin savoir de quelle utilité pourrait être cette huile pour l'économie domestique , j'ai rempli une lampe garnie de mèches de coton qui étant allumées , ont répandu une belle lumière sans fumée ni odeur sensible : la même lampe garnie des mêmes mèches , a successivement été remplie d'huile d'olives , de rabette ; cette dernière a duré deux heures , l'huile d'olive deux heures et quart , et celle du *cornus sanguinea* , deux heures et demie.

Si l'on joint à ces diverses expériences , la propriété qu'a ce liquide huileux , de ne point se figer , l'on aura tous les caractères de l'huile du *cornus sanguinea*.

D'après ces expériences , les seules qu'il m'ait été possible de faire , je puis conclure que le suc huileux , obtenu par l'expression des baies du *cornus sanguinea* , est une véritable huile , jouissant de certaines propriétés qui pourront la rendre utile aux arts , au commerce , et peut-être à la médecine ; je pense en outre qu'elle doit être placée , d'a-

près les principes du citoyen *Fourcroy* ; dans la seconde classe, renfermant les huiles siccatives qui s'épaississent promptement, ne se figent point par le froid, s'enflamment par l'acide nitreux seul, et forment avec l'acide sulfurique des espèces de résine.

N O T E ,

SUR L'OPIUM ET SUR SA COMPOSITION ,

*Suivie de divers procédés pour l'obtenir ,
du pavot blanc. (Papaver somniferum
Linné).*

Par le citoyen DUEUC l'aîné , apothicaire à Rouen.

L'HISTOIRE naturelle de l'opium ne paraît pas généralement bien connue. On doute encore s'il existe de l'opium en larmes ; on est seulement d'accord que cette singulière substance est extraite , ou tirée par les peuples orientaux , du pavot blanc somnifère : mais , quels procédés emploient-ils pour l'en obtenir ? et quel degré d'accroissement doit avoir cette plante , pour le produire tel qu'on nous l'envoie ? Enfin , fait-on subir une préparation quelconque à ce végétal , avant d'en extraire l'opium ?

Voilà ce qui n'est rigoureusement décrit par aucuns des auteurs qui en ont parlé.

Plusieurs naturalistes , et en particulier , Léméri , dit positivement , dans son diction-

M 3

naire des drogues simples, *qu'il n'existe point d'opium en larmes*, et que celui du levant est tiré des feuilles et têtes de pavot. Les plus grands chimistes qui en ont parlé, tels que Fourcroy, Chaptal, Beaumé, Bouillon-Lagrange, etc., ne sont point d'accord, si on l'extrait des feuilles, tiges et capsules récentes et encore vertes, ou si on le retire directement des têtes du pavot parvenu à son dernier degré d'accroissement et de maturité, en en faisant l'extrait à la manière accoutumée.

Cette divergence, dans l'opinion d'auteurs dont les connaissances ne peuvent être révoquées en doute, m'a déterminé à m'occuper, depuis deux ans, de cette substance, en cultivant, à cet effet, un très-grand nombre de pavots blancs. *Papaver album et somniferum Linné.*

Mais avant de rendre compte des diverses expériences que j'ai faites pour en obtenir de l'opium, il est bon de fixer notre opinion sur deux faits dépendans de cette substance, telle qu'elle nous vient du levant, par la voie du commerce.

Il est certain que l'opium oriental contient, au *minimum* $\frac{1}{4}$ de son poids d'impuretés. J'ai souvent examiné ces corps hétérogènes,

et après divers lavages , il m'a été facile de découvrir, que ce n'était autre chose que les tiges , feuilles , fécules , péduncules , capsules et semences de pavot extrêmement écrasés.

Je ferai voir par la suite que cette addition contribue singulièrement à donner à l'opium, l'odeur vireuse et nauséabonde, qu'on lui connaît.

On sait encore que cette odeur vireuse est extrêmement volatile , et que souvent elle n'existe plus à la surface des pains d'opium desséchés , soit par le laps de tems , soit artificiellement ; tandis que la partie inférieure de ce même pain , encore visqueuse , en est toute empreinte , et répand une odeur insupportable , quand on les tranche par le milieu ; d'où il résulte que ce principe volatil, *arome* , ni existe qu'accidentellement.

Les expériences suivantes éclairciront ce que je viens d'avancer, tant sur ces deux derniers faits , que sur la solution des questions que j'ai proposées en tête de ce mémoire.

Première expérience. Si on fait dessécher de l'opium visqueux, à une chaleur qui n'excède pas 40 à 50 degrés, *thermometre de Réaumur* , au point d'être pulvérulent , il perdra son odeur vireuse narcotique, et pren-

dra celle du laudanum ou opium purifié de pharmacie ; il n'en diffère que par ses impuretés. Les vapeurs qui s'en émanent, rassemblées dans un appareil convenable, s'y condensent, en partie, en un liquide presque limpide, mais qui prend, quelques jours après, une légère couleur citrine. Cet *arome*, ou esprit recteur, est accompagné d'un fluide acériforme, qui n'est pas tout-à-fait miscible à l'eau, l'un et l'autre répandait une odeur de pain-d'opium que l'on coupe par le milieu, mais avec un degré d'énergie, tel qu'elle suffoque, et très - promptement, les animaux qu'on expose dans l'atmosphère de ce gaz.

Je fis, l'année précédente, l'extractif de pavots blancs, pris à différens périodes d'accroissement, sans jamais avoir pu obtenir une substance avec l'odeur d'opium, ou même celle de laudanum. Je m'aperçus seulement, qu'il survenait d'un tas de feuilles de pavot abandonnées, un principe aromatique très-analogue à celui obtenu de l'expérience précédente, ce qui m'a déterminé à faire les suivantes.

Deuxième expérience. Le 3 prairial dernier, 12 feuilles de pavot blanc, parvenues à-peu-près au tiers de leur accroissement, furent écrasées et broyées parfaitement dans

un mortier de marbre, sans addition d'aucun liquide. Le suc était très-abondant, de couleur brune, légèrement émulsionné, peu amer; le tout fut mis et exposé à l'air, dans un pot de grès. La chaleur atmosphérique était entre 10 à 12 degrés. *Thermomètre de Réaumur.*

Le 4, j'ai observé un léger gonflement. Le 5 au matin, la masse se boursoufla prodigieusement. Il s'en dégagait déjà une odeur vireuse, qui avait beaucoup de ressemblance avec l'arome obtenu de la dessiccation de l'opium. Le 6, il s'en émanait une si grande quantité de vapeur, qu'il était impossible d'en approcher, sans éprouver un violent mal de tête. Le 7, j'exposai le vase au soleil pendant 12 heures. La fermentation devint encore plus véhémente: j'agitais la masse, de tems en tems, en observant ce qui se passait. Je m'aperçus bientôt que l'odeur vireuse déclina, et fut en partie remplacée par une autre, qui avait beaucoup d'analogie avec le gaz azote; la plante et le suc, se foncèrent en couleur: enfin, ils s'oxidèrent au dépend de de l'air ambiant, ce qui donna probablement naissance au radical nitrique, qui, combiné avec l'arome de la plante, formèrent l'odeur particulière dont j'ai parlé.

Troisième expérience. Le 24 du même mois, 12 livres de pavot, environ au $\frac{3}{4}$ de de leur accroissement, et préparés comme ceux de l'expérience précédente, furent aussi exposés dans un pot, à l'air. Le 26, la masse commença à fermenter, l'odeur vireuse narcotique se décèla d'une manière très-tranchante; mais cette fois je ne l'exposai point au soleil. Le 28, l'odeur d'opium était bien marquée; j'en exprimai le suc, le filtrai à froid, puis le fis évaporer à une chaleur très-moderée, jusqu'en consistance d'extrait.

J'avais l'espoir bien fondé d'obtenir de véritable opium pour résultat, mais vaine espérance, à mesure que le suc s'épaississait, il perdit l'odeur vireuse, et l'extractif que j'obtins, ne conserva que celle qui est propre à ceux tirés des plantes inodores, d'où je conclus encore, que cet *arome* était de même nature que celui obtenu de l'expérience n^o. 1^{er}.

Quatrième expérience. Le 14 messidor suivant, je tirai 2 livres de suc de pavot, partie en fleur et partie prêt à fleurir. Ce suc était d'un jaune sale, à-peu-près semblable à celui de la grande chélidoïne; il avait une très-légère odeur de laudanum, une amertume prononcée, et laissait une forte âpreté sur la langue; je l'exposai à l'air dans

un pot de fayance où il fermenta rapidement, au point que le 17, il s'en émanait une odeur semblable à celle de l'opium d'Égypte. Je filtrai ce suc à froid; et dans l'espoir de lui conserver son odeur, je le fis épaisir, en l'exposant dans des assiettes à l'ardeur du soleil; l'extractif que j'obtins ressemblait encore à celui de l'expérience précédente.

Cinquième expérience. Le 19 messidor, je tirai environ 1 kilog. de suc de têtes de pavot, partie en fleur et partie défleuri, et déjà très-gros; il était plus amer que celui des expériences précédentes. Je le fis réduire à moitié par une chaleur très-douce, dans l'espoir que la matière étant plus dense, ses principes plus rapprochés, j'obtiendrais, après la fermentation, une masse dont les parties odorantes seraient plus coercibles.

Ce suc ainsi épaisi, ne commença à fermenter que le 25, quoique la chaleur atmosphérique fût plus forte que lors des expériences précédentes. Le 30, il avait l'odeur désirée et promettait beaucoup.

Épérances fugitives; j'en réduisis la moitié en extrait, qui était parfaitement semblable à celui obtenu des expériences, n^{os}. 3

et 4 : je conservai l'autre partie dans un flacon bien bouché, pour servir à une autre expérience.

Sixième expérience. Le 28 messidor, 4 hect. de capsules bien vertes, mais parvenues, à leur dernier degré de grosseur, et 12 déca-gram. de feuilles et tiges prises proche le pédoncule de la plante, furent écrasées et broyées parfaitement; il en résulta une masse épaisse, gluante; le suc en était plus coloré, encore plus amer que celui des expériences précédentes. Le tout, mis à l'air dans un pot de fayance, fermenta promptement; quatre jours suffirent pour y d'évelopper l'odeur du vrai opium oriental.

J'en conservai une partie pour servir par la suite, et fis épaissir l'autre à une chaleur qui n'excéda pas 40 degrés. Cet extractif conserva une très-légère odeur de laudanum: c'était un mélange à-peu-près semblable à celui de l'opium du commerce, moins l'arome et le gaz volatilisés par la chaleur.

Il serait inutile et superflu de rapporter ici les nombreuses expériences qui suivirent les deux dernières: toutes ont donné pour résultat un extractif inodore ou presque inodore. Il est bon cependant d'observer que les feuilles, tiges, capsules etc. des pavots

écrasés, décèlent toujours après une fermentation plus ou moins longue, l'odeur vireuse, ou celle de l'arome obtenu de l'expérience n°. 1 ; mais que ces substances abandonnées la perdent après 10 à 12 jours d'exposition à l'air.

Avant de passer à d'autres essais, je dois rendre compte de diverses remarques faites sur les pavots, depuis l'instant de leur floraison, jusqu'au moment où la capsule commence à jaunir ; époque où elle ne grossit plus, et ne laisse exuder aucun suc.

Je fis, dans l'espace de quinze jours, des incisions, tant au *péduncule* qu'à la partie inférieure d'un grand nombre de très-belles têtes de pavot ; il en découlait un suc blanc-jaunâtre presque inodore, mais très-amer, qui obstruait l'incision, et s'y colorait en noir en très-peu de tems ; sa saveur ne changeait pas à l'air, mais il y prenait d'abord l'odeur vireuse, développée par la fermentation dans les expériences précédentes : le soleil la faisait promptement évaporer, et ce suc ne conservait que celle du *laudanum*.

J'observai encore que, dans mon champ, il y avait des pavots dont les capsules avaient une forme globuleuse presque parfaite, et que les autres affectaient la forme ovoïde.

Les premières produisaient naturellement de l'opium sans incision aucune. Ce suc vient s'agglomérer dans 2, 3 et même 4 sutures qui se trouvent au *péduncule*, s'y concrète, et y prend, en très-peu de tems, l'odeur et la couleur du laudanum. J'en ai ramassé des petites masses qui pesaient jusqu'à 4 grains. J'ai pris 2 grains de cet opium, qui m'ont procuré un sommeil très-calme et très-prolongé. *C'était l'opium en larmes.*

Tous ces pavots furent semés le 10 germinal dernier, dans un terrain très-gras et bien cultivé, garanti du vent du nord et de nord-est, par une bâtisse et un mur. Les plus beaux étaient éloignés d'un pied l'un de l'autre.

La nature ayant perfectionné son ouvrage, je crus aussi, d'après le résultat de l'expérience n°. 6, qu'il me serait possible d'arriver à mon but et de faire de l'opium avec des pavots parvenus à leur dernier degré de maturité.

Septième expérience. Je pris donc 12 très-belles têtes de pavot, 6 ovoïdes et 6 globuleuses. Je les écrasai et broyai ainsi que leurs semences, avec 24 décagram. d'eau de pluie. Les ayant exposées à l'air dans un pot de fayance, je fus très-surpris, 4 jours après,

d'y observer des taches de moisissure. J'agitai le tout à plusieurs reprises, mais aucun des phénomènes des expériences précédentes ne se manifesta; cette masse abandonnée à elle même, suivit dans sa destruction, la marche ordinaire à tous les végétaux.

Huitième expérience. Je tirai l'extractif à la manière accoutumée (par décoction), d'une bonne quantité de pavots. La décoction était chargée, et devint légèrement émulsive en refroidissant, sans cependant avoir aucune odeur d'opium ni de laudanum. Je donnai à l'extractif une consistance pulvérulente; il différait essentiellement de ceux des plantes inodores, par une cohésion qui ne leur est point ordinaire, et que j'attribue à la résine qu'il contenait, etc.

Neuvième expérience. Une partie de l'extractif desséché, provenant de l'expérience précédente, fut bien broyée avec s. q. du résidu visqueux conservé de l'expérience n°. 5, pour avoir la consistance d'opium du commerce. Ce mélange ressemblait beaucoup par sa couleur, sa saveur et son odeur, au laudanum de pharmacie.

Dixième expérience. L'autre partie de l'extractif provenant de l'expérience n°. 8,

fut aussi mise en consistance d'opium avec le résidu conservé de l'expérience n^o. 6. Trois jours après sa confection, cette masse aurait pu être confondue par ses impuretés, sa viscosité, sa couleur, sa saveur avec l'opium du levant; à cela près qu'elle n'était pas enveloppée, et, en quelque sorte paitrie avec des feuilles de pavot (1).

Je me résume, et ne puis m'empêcher de conclure, d'après les expériences précitées :

1^o. Que l'opium du commerce n'est point l'extractif seul ou le suc épaissi des tiges, feuilles, ou capsules vertes des pavots; car s'il en était ainsi, il ne contiendrait pas une si grande quantité d'impuretés, qui sont à-peu-près réparties également dans toute la masse.

2^o. Que ce même suc ou extractif préparé par une chaleur, quelque modérée qu'elle soit, n'aurait point l'odeur vireuse nauséabonde, que conserve l'opium oriental encore visqueux, comme cela est démontré par celui obtenu des expériences n^{os}. 3, 4, 5 et même 6.

(1) J'ai observé que les feuilles de pavot à moitié desséchées, contractent l'odeur narcotique, ce qui me fait croire qu'on les emploie, ainsi préparées, dans l'orient, pour envelopper le pain d'opium.

3^o. Que

3°. Que l'opium du levant n'est pas non plus l'extractif seul préparé par le lavage ou la décoction de têtes de pavot blanc, arrivé à son dernier degré de maturité; puisque celui qui en est résulté par l'expérience n°. 8, n'était nullement odorant, et aussi exempt d'impuretés.

J'ajouterai que j'ai eu à ma disposition, des capsules de pavot blanc d'Egypte, et qu'elles ne me parurent différencier de celles cultivées en France.

4°. Qu'il paraît constant, d'après les expériences n^{os}. 9 et 10, que l'opium du levant est l'extractif desséché de toute espèce de pavots blancs, pris depuis le moment de leur floraison, jusqu'à l'instant de leur maturité, et ensuite mêlé et réduit à la consistance qu'on lui connaît avec la masse vireuse odorante, provenant des tiges, feuilles, capsules vertes de ces mêmes pavots, écrasés et fermentés jusqu'à l'instant où l'odeur vireuse nauséabonde s'y développe, comme il appert par le résultat des expériences susdites, et spécialement par celle n°. 6; et qu'enfin cette masse est divisée en pains enveloppés et pétris à leur superficie avec des feuilles de pavot en partie desséchées et envoyés ainsi chez les autres nations.

5°. Qu'il paraît, d'après les remarques intercallées entre les expériences nos. 6 et 7 de ce mémoire, qu'il existe de *l'opium en larmes*, et que cette substance, ainsi appelée par quelques naturalistes, découle naturellement du pavot blanc dont les capsules affectent la forme globuleuse,

Cet opium diffère de celui du commerce, par sa presque dissolubilité dans l'eau; sa pureté, sa saveur moins amère, moins âcre; enfin, par son odeur moins vireuse et nauséabonde.

Ce travail n'est pas aussi complet comme on pourrait le désirer; je ne me dissimule pas les nombreuses objections qu'on peut me faire; telles que l'analyse comparée de mon opium avec celui du commerce, ses vertus médicinales, etc. etc. Je n'ai pas la présomption de croire que cet ouvrage serait parfait; mais il pourra être perfectionné. Je n'ai pas dû m'occuper des vertus médicinales de cette substance. Cette partie est du ressort de la médecine: j'affirme seulement que l'opium en larmes que j'ai obtenu, procure un calme parfait, sans occasionner de vertiges.

Mais je n'en crois pas moins à la possibilité de faire de bon opium, avec des pavots élevés sous la zone tempérée; et je prie d'obser-

ver que ceux sur qui j'ai opéré, se sèment dans un département septentrional de la France. Je desiré que mes expériences soient répétées avec des pavots semés dans le Midi de la république. J'en conserve un bon nombre de globuleux et d'ovoides, et en procurerais avec plaisir aux personnes qui voudraient se livrer à ce genre de travail, et perfectionneraient celui que je n'ai fait qu'ébaucher. Ce travail, ainsi perfectionné, nous cesserions d'être tributaires des étrangers qui nous vendent cette substance, fort cher.

D E S C R I P T I O N ,

Abrégée de tous les travaux, tant d'amalgamation que des fonderies qui sont actuellement en usage dans les ateliers d'amalgamation et des fonderies de Halsbruc, près de Freyberg.

Pour servir de guide aux étrangers qui voudront visiter ces établissemens, et aux jeunes gens qui voudront étudier cette partie.

Par J. P. FRAGOSO, membre ordinaire de l'académie des sciences de Lisbonne, etc. Dresde, 1800; brochure in-4^o. de plus de 100 pages; avec deux planches en taille douce; prix, 3 fr., et 4 fr. de port. Paris, chez Théophile Barrois, libraire rue Haute-feuille, n^o. 22.

Extrait par le cit. BOUILLON - LAGRANGE.

POUR prévenir les dégoûts qu'occasionneraient nécessairement des détails, ou connus ou faciles à se procurer, l'auteur s'est borné à présenter les deux dessins de la chambre d'amalgamation et du fourneau de distillation de l'amalgame, qui pourront avantageusement servir de modèle partout. Il a écarté

les théories pour ne s'occuper que des procédés.

Cet ouvrage écrit en allemand et en français , langues connues de M. Fragozo , quoiqu'aucune ne soit sa langue maternelle , offre d'abord un aperçu historique de l'amalgamation en Saxe. On remarque dans cet aperçu la découverte de M. de Born sur l'amalgamation à froid, entreprise pour la première fois dans le laboratoire chimique de l'école des mines de Freyberg , répétée ensuite dans les fonderies de la basse Mulde , et enfin pratiquée en grand dans l'atelier de Halsbruck.

Les neuf articles suivans présentent toutes les notions que l'on doit se proposer d'acquérir.

Art. I. Choix des minéraux qu'on amalgame , leur préparation , leur composition.

On employe deux sortes de minéraux pour l'amalgamation , savoir : ceux de lavage et ceux qui sont bocardés à sec. Les minerais bocardés à sec, sont composés d'argent rouge et blanc , d'argent vitreux et de *Fahlertz* , mêlés de quartz , de spath fluor , de spath pesant , de pierre de corne, (*Gneisth*) de spath calcaire , de pyrite sulfureuse , et même d'un peu de la cuivreuse et arsénicale , d'antimoine , de cobalt , d'autres mé-

taux et d'autres terres. Ceux de lavage sont plus purs ; ils renferment moins de terres et de pierres : ils contiennent pour la plupart de la pyrite et du soufre.

60,000 quintaux de mine amalgamés rendent 30,000 marcs d'argent et l'on employe parties égales de mine de lavage et de mine bocardée à sec.

Pour amalgamer ces minerais , il faut séparer l'argent qu'ils contiennent , des substances minéralisantes. A cet effet, on a soin de les mêler avec du sel commun *muriate de soude* et de les griller. Les proportions du mélange sont 10 quintaux de sel pour 100 de minerais.

Art. II. Grillage des minerais à amalgamer.

On grille le minéral crud , dans des fourneaux voûtés , construits en forme de fourneau à réverbère. M. Fragoso entre ici dans tous les détails de construction et de manipulation.

Art. III. Manière de passer à la claie , de tamiser et de moudre la mine grillée.

Description de la chambre de la claie , de la chambre à tamiser et de la chambre des moulins.

Art. IV. De l'amalgamation ou trituration

de la farine minérale avec le mercure , pour en extraire l'argent.

La trituration de la farine qui sort des blutoirs , se fait dans 20 tonneaux disposés dans la chambre d'amalgamation , et mis en mouvement par le moyen de l'eau à l'aide d'une grande roue.

Après seize heures de mouvement , le mercure se saisit de tout l'argent contenu dans la farine ; on essaye au feu un échantillon et si l'extraction de l'argent est au point convenable , on remplit d'eau les tonneaux , pour que tout le mercure dispersé se rassemble ; on retire ensuite le mercure que l'on conduit par des tuyaux de bois , dans la chambre d'amalgamation.

Cette chambre est représentée dans la planche première.

PLANCHE PREMIÈRE

Cette planche représente la chambre d'amalgamation : mais simplement pour montrer le rouage et la disposition des tonneaux d'amalgamation, et le principal de ce qui concerne les travaux de la même chambre.

a. La roue à l'eau ; elle a 84 augets et son diamètre est de 14 aunes.

N 4

d. Un petit hérisson dont chacun des arbres des lanternes en a cinq, qui ont chacun 44 dents en fer, dont chacun met en mouvement deux tonneaux d'amalgamation; leur diamètre est de quatre aunes.

e. Les tonneaux d'amalgamation, garnis avec des cerceaux en fer, et dont chaque tonneau a à l'un des côtés attaché un hérisson en fer qui a 26 dents, et dont le diamètre est d'une aune 5 pouces; la longueur de chaque tonneau dégarni est d'une aune 18 pouces, son diamètre dans les fonds est d'une aune 13¹/₄ pouces ³/₄, et dans le ventre il est d'une aune 15 pouces ¹/₄, y compris l'épaisseur des pièces de bois dont ils sont faits et qui est de 3 pouces.

f. Une pièce de fer courbée qui est placée sur les boudons, pour le tenir ferme par le moyen d'une vis de fer, et empêcher qu'ils ne sautent.

g. Une vis de fer dans laquelle on enfile une manivelle; cette vis est attachée à un des supports des tourillons des tonneaux: Elle sert pour pouvoir écarter les tonneaux des hérissons qui les mettent en mouvement, et les arrêter.

h. Tuyau de fer qui sert pour faire passer le mercure dans les tonneaux et qui commu-

nique avec les urnes de fer ; il est sur une espèce de plancher qui couvre les hérissons et qui est mis plus haut que les tonneaux. Il est composé de pièces mobiles et tournantes. On tourne donc la pièce correspondante à chaque tonneau du côté du même tonneau, pour faire tourner par son bec, le mercure ; on met dans ce bec un long entonnoir qui conduit le mercure dans le tonneau. Lorsque le bec d'une de ces pièces est tournée en haut, le mercure passe dans l'autre.

i. Ouverture par laquelle passent les résidus de l'amalgamation qui tombent des tonneaux et coulent dans les bassins de lavage.

k. Les canaux de bois en forme de tuyaux par lesquels l'amalgame passe en sortant des tonneaux, pour se rendre dans la chambre de l'amalgame. Quelques-uns de ces tuyaux se voyent couverts dans la planche et les autres se voyent découverts.

l. Les bassins destinés à recevoir les résidus qui sortent des tonneaux ; ils sont placés au-dessous des mêmes tonneaux qui manquent dans le dessein, de même que les bassins manquent de l'autre côté où l'on voit les tonneaux ; ce qui a été fait pour plus de clarté

m. Les trous ménagés dans les côtés des susdits bassins et où l'on enfile les entonnoirs pour la réception de l'amalgame ; ils communiquent par des tuyaux étroits avec les canaux par lesquels l'amalgame coule.

n. Le hérisson de fer attaché à un des fonds des tonneaux qui sert pour le mettre en mouvement.

o. Le même hérisson vu de côté et avec son tourillon.

p. Une plaque de fer qui est mise dans l'autre fond des tonneaux , qui s'ert pour les affermir et qui contient l'autre tourillon. Cette plaque de fer et le hérisson enferment les tonneaux par le moyen de quelques barres de fer plates qui vont de l'une à l'autre et y sont fortement attachées par des vis de fer.

Art. 5 Filtration du mercure chargé d'argent.

Le mercure coule dans un sac de coutil : l'amalgame qui reste dans le sac , est pressé à la main et gardé pour être distillé. Le mercure qui sort à travers la toile est employé de nouveau dans les *tonneaux*.

Art. 6. Lavage des résidus d'amalgamation.

Comme les minerais qu'on retire des tonneaux , contiennent encore du mercure mêlé d'argent ; on les lave dans de grandes

euves, la masse est mise en mouvement pendant quatre heures, par un moulinet dont les ailes tournent au moyen de l'eau.

Art. 7. Distillation de l'amalgame, pour séparer l'argent du mercure.

Description de l'appareil employé à cet effet, et figure qui représente l'ensemble et chacune des pièces qui le composent.

PLANCHE II.

Cette planche représente le fourneau qui sert pour la distillation de l'amalgame, afin de séparer l'argent du mercure. Il est très-commode et très-propre pour cette opération, mieux bâti que celui de M. de Born; ce qui le rend recommandable.

FIGURE 1^{re}.

Elle représente tout le fourneau en profil, vu pardevant.

a a a. Les trois piliers de maçonnerie qui servent pour former les puits des deux fourneaux.

b. b. b. Les bâses des mêmes piliers qui forment au-dessous des fourneaux, l'espace où sont les caisses de la distillation.

c. L'une des pièces latérales de la caisse de distillation, dont on voit la coupe perpendiculaire.

d. Le devant de la caisse de distillation mise en place.

ee. Représentent le sol au-dessous des caisses de distillation, où il y a un enfoncement dans lequel on a ménagé une grande caisse en bois. Cette caisse est disposée de façon qu'elle est mise parfaitement au-dessous de deux caisses de distillation. On ne peut pas la retirer de sa place ; mais on retire les deux autres, et alors on peut la voir. Elle sert pour retenir le mercure qui pourrait sortir des caisses de distillation. L'eau qui s'écoule des caisses de distillation passe dans celle-ci, d'où elle sort par un tuyau pour aller se perdre. On ne voit pas cette caisse dans le dessein.

f. La cuvette de fer rondo qui est en dedans de la grande caisse, et qui sert pour y placer le trépied, et recevoir le mercure qui distille.

g. g. Le trépied mis en place et garni des plats où on met l'amalgame pour être distillé.

h. h. h. h. Les soupiraux qui sont ménagés dans les murs du fourneau, pour faciliter le courant d'air dans les mêmes fourneaux.

i. La porte d'un des fourneaux fermée ;

elle est en tôle forte, garnie en dedans de crochets de fer, et crépie en dedans avec de l'argile.

k. Un enfoncement ménagé dans le pilier du milieu qui sert pour la commodité d'y mettre les plateaux de distillation et quelques instrumens.

l. l. Rebord en maçonnerie qui sert de bâte aux fourneaux, et les sépare des caisses de distillation.

F I G U R E I I.

Cette figure représente la coup transversale des fourneaux, et montre leurs plans au-dessus des caisses de distillation.

a. a. a. Le plan des fourneaux formés par les bâses *b. b. b.* des trois piliers de la fig. 1.

b. b. La bâte de maçonnerie du mur qui forme les puits des fourneaux.

c. c. Les espaces occupés par les cloches de fer, lorsqu'elles sont en place, et dont on voit la voûte d'une d'elles.

d. La plaque de fer qui s'enfile par les cloches de distillation et sert pour former le foyer des fourneaux au-dessus des caisses : elle repose dans un rebord ménagé pour cela, dans la base des fourneaux.

e. e. Les deux tuyaux des jets d'eau qui font couler continuellement l'eau froide, dans les caisses de distillation, pendant l'opération.

f. Une des caisses de distillation, retirée de son emplacement pour prendre le mercure, tant de la cuvette, que celui même qu'elle contient.

g. Le tuyau qui est dans la même caisse, et qui sert pour donner issue à l'eau chaude qui sort continuellement, et coule dans les bassins *e e.*, fig. 1., pour y déposer encore le mercure qui pourrait s'échapper avec elle.

h. Un pilier saillant, rond, qui est devant le pilier du milieu, et va jusqu'à la base de l'enfoncement *k* fig. 1, pour y augmenter la place.

F I G U R E I I I.

a. b. Représentent une des cloches de distillation, garnie avec l'armure qui sert pour la mettre en place et la retirer.

F I G U R E I V.

a. b. L'armure qui sert pour accrocher la cloche de distillation, la mettre en place et la retirer. La partie *a* est mobile, mais la partie *b.* est fixée à la cloche avec l'anneau; dans celui-ci il y a trois échancrures, où les trois crochets de la cloche s'accrochent.

c. d. d. d. La chaîne, la poulie et la vis sans fin, avec une manivelle ponctuée, qui servent pour mettre la cloche en place et la retirer.

F I G U R E V.

a. b. La poulie vue par devant avec le bout de la chaîne et son crochet.

F I G U R E V I.

Cette figure représente l'appareil d'une vis sans fin et d'un guindeau.

a. Le tambour sur lequel se roule la chaîne, et qui tient aussi le hérisson qui le fait tourner.

b. La vis sans fin qui met en mouvement le hérisson du tambour.

c. La manivelle qui sert pour faire tourner la vis.

d. La chaîne dans la poulie.

F I G U R E V I I.

a. La cuvette de fer *f. fig. 1.*, hors de sa place, vue debout.

F I G U R E V I I I.

a. La même cuvette, *fig. 7.*, vue par en haut.

La distillation de 3 quintaux d'amalgame, dure 8 à 10 heures.

Ar. 8. Fonte et essai de l'argent provenant de la distillation de l'amalgame.

La fonte se fait dans deux fourneaux à vent, dans chacun desquels on met un creuset de plombagine mêlée d'argile, et chaque creuset peut fondre 160 marcs. Après avoir coulé dans des moules de fer, on prend des échantillons que l'on essaie à la coupelle. Les fonderies affinent l'argent qui est ensuite raffiné dans le laboratoire de Freyberg.

2^e. P A R T I E.

Description abrégée des travaux qui sont actuellement en usage dans les fonderies de Halsbruck, près de Freyberg.

L'AUTEUR dans son avant - propos donne au gouvernement, les éloges que méritent les soins par lesquels il est parvenu à perfectionner l'exploitation des mines de la Saxe. Il présente l'état de l'administration des fonderies, et une idée générale des diverses opérations qui font successivement l'objet du travail. Les détails de chacune de ces opérations sont développés dans les articles sui-

V A U S

vans, auxquels il a cru devoir ajouter un supplément.

ARTICLE I^{er}. De la fonte crue.

Elle a pour but d'éviter le grillage des minerais maigres et qui contiennent peu d'argent. On se sert à cet effet d'un fourneau construit d'une manière particulière, et chauffé pendant 14 jours sans interruption.

Une fonte de	{	250 quintaux de mine maigre, contenant 50 marcs 2 onces et $\frac{1}{2}$ d'argent.
		60 quintaux de minerai de cuivre, contenant 4 marcs 1 once <i>idem</i> .
		290 quintaux de pyrite de soufre, contenant 1 marc 5 onces.
		30 quintaux de crasses, contenant 7 onces et $\frac{1}{2}$ <i>idem</i> .
		14 quintaux de gâteaux métalliques, contenant 4 onces <i>idem</i> .
		612 quintaux de scories de la fonte au plomb, contenant 4 marcs 6 onces 2 gr. <i>idem</i> .
		108 quintaux de scories de la fonte des mattes de plomb, contenant 12 onces et $\frac{1}{2}$ 2 gr. <i>idem</i> .
Donne pour produit.	{	272 quintaux de matte crue, contenant par quintal, 2 onces d'argent.
		20 quintaux de débris de fourneaux, contenant par quintal, une $\frac{1}{2}$ once. <i>idem</i> .
		1062 quintaux, lesquelles sont jetées dans les décombres.

Le contenu du mélange ne doit jamais monter à plus de 2 onces et $\frac{1}{2}$ d'argent, parce qu'autrement les scories resteraient trop riches, ce qui occasionnerait de la perte.

. Tome XXXVIII.

O

Art. 2. De l'enrichissement de la matte crue ou fonte d'enrichir.

Ce travail consiste à fondre de la matte crue, avec de la mine maigre qui contienne de 3 à 5 onces d'argent par quintal, et environ vingt livres de plomb; à Freyberg, on grille trois fois la matte crue, avant de la jeter avec la mine dans le fourneau de fonte crue.

330 à 360 quintaux de mine,

220 à 240 quint. de matte crue grillée,

400 de scories de la fonte au plomb, et de celle de la fonte des mattes de plomb,

Rendent 250 à 270 quintaux de matte enrichie, contenant 6 à 7 onces d'argent, 9 à 10 liv. de plomb, et 3 à 4 liv. de cuivre.

700 à 750 quintaux de scories contenant un gros d'argent par quintal.

Art. 3. Grillage de la matte crue, de la matte enrichie, des galettes de plomb, des minerais maigres et de la fonte au plomb.

Dans cet article, l'auteur donne des détails sur la construction du fourneau; la manière de préparer le feu. Il indique d'ailleurs les proportions suivies pour la quantité de matières soumises au grillage, la division du travail, et ses résultats. Les notions qu'il présente, doivent nécessairement être prises

dans l'ouvrage, qui, ne renfermant ici qu'une suite de faits, n'est pas susceptible d'analyse.

Art. 4. De la fonte de la matte de plomb, pour la réduire en matte de cuivre, et du grillage de cette même matte de plomb, avant de la fondre.

La matte de plomb résulte de la fonte au plomb : elle est composée d'un mélange de plomb, de cuivre, d'argent, de soufre, d'arsenic, de fer et de cobalt.

200 à 220 quintaux de matte grillée ,

50 à 60 de litharge ,

50 à 60 de scories ,

Donnent pour une fonte semblable à celle au plomb :

60 quintaux d'œuvre de plomb, du contenu de 6 à 8 onces d'argent par quintal.

50 quintaux de mattes de cuivre, contenant 4 onces d'argent.

30 à 40 livres de cuivre par quintal.

5 à 6 quintaux de gâteaux de fonte.

200 quintaux de scories , qui contiennent encore 38 grains d'argent et 6 à 10 livres de plomb par quintal.

Art. 5. Du grillage et de la fonte des mattes de cuivre , pour les réduire en cuivre noir.

La matte de cuivre est un des produits de la fonte des mattes de plomb.

200 quintaux de matte de cuivregrillée ,
60 à 80 quintaux de crasses provenant de la fonte de la matte de cuivre ,

100 à 140 quintaux de scories vitreuses,
Produisent dans une fonte de 48 heures :
75 quintaux de cuivre noir , du contenu de 5 à 10 onces d'argent par quintal, et de 60 à 80 livres de cuivre.

60 à 80 quintaux de crasses qui contiennent 2 à trois onces d'argent par 100.

200 à 250 quintaux de scories.

Art. 6. Affinage de l'argent, ou séparation de l'argent d'avec le plomb.

Description du fourneau employé à Freyberg. Indication des quantités et de la nature de la matière soumise à l'affinage. Moyen de reconnaître quand l'opération est terminée.

Un affinage dure ordinairement 24 heures, et produit de l'argent d'éclair ou d'affinage ; de la litharge jaune, rouge et noire ; du test et de la crasse. — Usages de ces divers produits.

Art. 7. Du rafraîchissement ou refonte de la litharge et de l'affinage du plomb qui en provient.

Procédé suivi pour faire cette refonte ; appareil, tems employé ; produits ; usage de ces produits.

Art. 8. Du rafraîchissement ou refonte des crasses provenant de l'affinage de l'argent, et aussi de l'affinage de cette refonte.

L'opération se fait dans un des fourneaux de la fonte au plomb ; elle dure 4 jours, en employant 350 quintaux de crasse et 50 quintaux de scorie de plomb.

Le produit, après avoir refondu les scories, est de 240 quintaux de plomb rafraîchi.

On purifie ce métal par l'affinage, qui rend 80 à 90 quintaux contenant encore une demie once d'argent par quintal.

Art. 9. Du raffinage de l'argent.

L'argent affiné n'est pas à l'état de pureté requise : il retient encore du cuivre, du plomb, et d'autres substances hétérogènes, dont on ne peut le débarrasser que par le raffinage, c'est-à-dire, en le brûlant dans un foyer devant le soufflet. Les procédés suivis à Freyberg, méritent d'être étudiés avec attention.

Supplément.

L'auteur ne voulant rien omettre de ce qui peut être utile, a cru devoir ajouter la

description du petit atelier d'amalgamation de Halsbruck, qui, dans le commencement, servit à faire les essais en grand. Il fait aussi connaître deux autres fonderies intéressantes, de Freyberg, passe en revue tous les écrits sur l'amalgamation de la Saxe; indique les objets remarquables dans la ville de Freyberg, et entr'autres, le magasin aux grains. Il cite les mines les plus importantes, et les moyens usités pour leur exploitation.

Parmi les ouvrages bons à consulter, M. Fragoso distingue le traité de l'exploitation des mines, écrit par ordre du conseil des mines de Freyberg; Essai sur la manière d'étayer et d'enlever les mines, par M. Dingelstad. Essai sur le muraillement des galènes et des puits des mines, par M. Erler.

Nous devons à la justice et à la reconnaissance, de mettre au nombre des ouvrages recommandables en ce genre, la description des travaux d'amalgamation et des fonderies de Freyberg; cette description contient des détails précieux pour tous ceux qui s'occupent de l'exploitation des mines.

P R I N C I P E S

De physiologie, ou introduction à la science expérimentale, philosophique et médicale de l'homme vivant : par Charles Louis Dumas, de l'institut national de France, professeur d'anatomie et de physiologie de Montpellier ; etc. etc. à Paris, chez Déterville, rue du Battoir.

LES progrès de l'histoire naturelle ; les découvertes rapides d'une science créée, pour ainsi dire, de nos jours ; les recherches éparses de quelques hommes célèbres sur plusieurs branches de l'économie animale ; les vices et l'imperfection des traités existans sur la physiologie, rendaient depuis long-tems très-grande la nécessité d'un traité nouveau et bien fait.... Tout faisait un devoir au cit. Dumas de publier un ouvrage dont la rigueur de la méthode, les progrès de ses élèves, la nouveauté de plusieurs faits, de beaucoup de rapprochemens lui garantissaient le succès. Jamais circonstance ne fut plus favorable ; jamais espérances furent-elles mieux remplies. Dans un discours préliminaire, l'auteur indique d'abord la meilleure méthode de philosopher dans les sciences en général. Nourri des idées de *Bacon*, il fait sentir la nécessité et les avantages exclusifs de l'expérience de l'analyse et de l'induction. Il ap-

plique ensuite ces trois puissans moyens à l'anatomie et à la physiologie ; et l'on sent bien que la première a beaucoup à attendre de l'expérience , comme la seconde fille de la réflexion devra beaucoup plus aux deux autres principes. Pour mettre plus d'ordre dans sa matière , pour déterminer son but avec plus de précision , l'auteur distingue trois parties dans chacune de ces deux sciences : une partie historique ou descriptive ; une partie philosophique ou raisonnée ; une partie médicale ou pratique , et chacune d'elles est considérée avec tous les développemens qu'on était en droit d'espérer.

Quoique , jusqu'à présent , l'histoire de nos connaissances n'ait guères plus influé sur l'esprit des savans , que l'histoire des nations sur le bonheur ou la meilleure forme des sociétés ; on le peut nier cependant qu'il n'y ait que bien à attendre d'un exposé bien fait des divers systèmes tour-a-tour dominateurs. Le citoyen *Dumas* les passe tous en revue , et il en fait ressortir cette vérité , que l'esprit dominant de chaque siècle , a exercé sur la science de l'homme une influence prononcée , et funeste. Il réduit à trois systèmes tous ceux qui ont successivement exercé leur domination ; 1°. ceux des mécaniciens et des chimistes ; 2°. ceux des animistes et des solidistes ; 3°. celui des vitalistes. Il eût été injuste , et peu philosophique , de ne pas avoir une mesure commune et impartiale pour les juger , et les réduire tous à leur valeur réelle. Deux moyens simples et puissans suffisent à l'auteur. 1°. Supposer le contraire du phénomène , et y adapter la même explication ;

2°. pousser les explications jusqu'à leurs derniers résultats. Les diverses théories ne résistent pas à ces armes, dont un heureux emploi fait sentir toute la force.

Rien n'a été plus funeste à la science de l'homme, ainsi que l'a prouvé le citoyen Dumas, que les prétentions exagérées des autres sciences. Déterminer les rapports, le pouvoir de chacune, était donc le vrai moyen de rendre à toutes, les droits qui leur appartiennent : aussi l'examen des rapports de la science anatomique et physiologique, avec les mathématiques, la physique, l'histoire naturelle et la chimie, offre-t-il les plus heureuses utilités? On sentira combien il est difficile d'indiquer ici les résultats qu'obtient l'auteur ; chacun s'aperçoit bien que plus les diverses fonctions se rapportent aux objets extérieurs, à la composition, à la combinaison de ses principes, et plus elles sont sous la dépendance des sciences physiques.

Il n'était pas moins important pour s'occuper avec succès des phénomènes de la vie, de rechercher les différences que la nature a établies entre les corps vivans et les substances inanimées. Tous les phénomènes de ces dernières, sont des résultats de mouvement et de forme ; les actes de la vie semblent être d'un ordre supérieur : les facultés de s'assimiler les diverses substances, de sentir et de se mouvoir ; une autre force, dont la distinction appartient à l'auteur, la résistance vitale, paraissent bien s'éloigner du domaine des sciences physiques. Dans une 3^e. partie, l'auteur en vient proprement à l'étude de l'homme. Les circonstances de sa

formation, de sa structure, des modifications dues à l'âge, au sexe, au tempérament et à l'habitude, y sont considérées avec le plus grand détail.

Le premier volume est terminé par l'examen des modifications que l'homme reçoit des objets extérieurs. L'auteur développe une idée d'hippocrate qui faisait consister la médecine, dans l'étude des rapports qui lient l'homme à toute la nature. Il indique l'influence qu'à pu avoir sur quelques idées fondamentales de l'esprit des lois, le traité de *aere, aquis et locis*. L'influence de l'homme sur l'homme lui-même est examinée avec soin; les sensations, l'exercice de la pensée, les passions de l'ame et surtout l'ordre successif et régulier des fonctions, sont mis au nombre des causes excitantes les plus marquées. Cet ordre suppose que tous les systèmes d'organes entre lesquels les forces de la vie sont distribuées, se prêtent un mutuel secours, et se soutiennent constamment par les relations intimes qui les coordonnent et les enchaînent les unes avec les autres. L'action et réaction de ces systèmes d'organes plus développées dans les circonstances pathologiques, fournissent au citoyen Dumas l'idée d'une classification nosologique qui lui est propre. Ses systèmes sont au nombre de sept. Un tableau présente cette division. Nerveux ou sensitif, ayant son centre dans le crâne; pour phénomènes principaux, la sensation, les exercices des sens, prédominant dans l'enfance, le sexe féminin; les tempéramens nerveux, les pays chauds; les maladies tiennent à l'excès, défaut ou irrég-

gularité d'action , aux vices organiques de ce système , à l'excès ou défaut d'influence des autres sur lui... Chacun des autres systèmes d'organes musculaire , vasculaire ou calorifique, viscéral ou réparateur, lymphatique ou collecteur , sexuel ou reproducteur, osseux ou fondamental y sont indiqués avec le même soin.

L'auteur examine ensuite la structure organique du corps humain , la composition des fluides et des solides qui le composent éclairée par l'analyse chimique et l'observation physiologique. Ici se présentait l'occasion de considérer la solidité des théories-chimiques appliquées à l'étiologie des maladies ; des connaissances approfondies en chimie et en médecine fournissent au citoyen *Dumas*, les moyens de réfuter avec avantage ces théories qui n'auraient pas vu le jour, si les créateurs avaient été également versés dans les deux sciences.

Parcourir d'une vue rapide le tableau immense de la nature vivante , et arriver par quelques considérations générales à des données exactes, sur les principaux points de la science de l'homme , tel a été le but de l'auteur , dans les deux premières parties de son ouvrage. Dans celles qui suivent , il se propose l'histoire particulière des fonctions, leurs lois et leur mécanisme. — Peu satisfait de la division des fonctions adoptées jusqu'à lui , il en propose une autre qui lui est particulière et qui semble enchaîner mieux tous les phénomènes. Le vice et l'insuffisance des divisions, en fonctions vitales naturelles et animales ; en fonctions intérieures et extérieures sont d'a-

bord démontrées. Chacune d'elles réunissant ce qui doit être séparé, divisant ce qui doit être uni, n'embrasse pas tous les phénomènes et est aussi vicieuse par ses dénominations que par sa nature..... Le but commun de chaque fonction est de conserver le corps dans son état naturel. Des actes qui produisent cette conservation, les uns tendent aux mêmes fins, et doivent par conséquent être compris dans les mêmes divisions. On peut ramener à quatre effets généraux, les moyens avec lesquels la nature opère cette conservation. 1°. Établir des rapports convenables entre chaque animal et les objets extérieurs qui l'environnent. Ici s'enchaînent toutes les fonctions dont le but est une suite des phénomènes qui assurent à l'homme la faculté de communiquer librement avec les objets, par l'action perpétuelle des forces sensibles et motrices. 2°. Maintenir les organes solides et fluides du corps animal dans leur état naturel de cohésion, de consistance, d'expansion, de température. Les fonctions de tout le système vasculaire et pulmonaire opèrent ces effets. 3°. Conserver à la substance du corps ses qualités et sa composition. Toutes les fonctions du système viscéral et absorbant sont rangées sous cet ordre. 4°. Régler toutes les relations physiques et morales qui unissent chaque individu à ses semblables et à son espèce.

L'auteur passe de suite à la première classe de fonctions. Tous les phénomènes relatifs au sentiment et au mouvement y sont développés avec précision et clarté. Il traite d'abord de la sensibilité, des parties qui en jouissent, de ses variations, de ses phéno-

mènes extraordinaires. Il ramène à leur véritable point de vue, les disputes des hallériens et des vitalistes. Il montre que les nerfs ne possèdent point une sensibilité exclusive, que des circonstances particulières, un état pathologique surtout, lui donnent une intensité, une énergie que l'expérience et l'observation peuvent seules indiquer avec succès.... Viennent ensuite l'énumération descriptive des principaux organes du sentiment, la structure et la composition intime des nerfs, leur considération dans les divers animaux; les résultats intéressans qui naissent de cette comparaison; l'action de ces organes; les loix des sympathies, la plupart étrangères à l'action des nerfs; l'examen de l'usage des nerfs, les explications plus ou moins ingénieuses et futiles de leur action; les loix fondamentales du mouvement et du sentiment... Les sens sont d'abord examinés en général, et leur mécanisme ayant pour but d'assurer le commerce perpétuel de l'animal avec les choses extérieures, appartient à ces choses autant qu'à l'animal lui-même. Les loix qui règlent leurs fonctions, demandent donc pour être bien jugées, les connaissances du physiologiste et du physicien. L'auteur considère ensuite les phénomènes et le mécanisme de chacun d'eux, il s'arrête à leur examen comparatif, et aux divers agens qui portent sur eux leurs impressions. Il jete un coup d'œil rapide sur les sens internes, et indique les avantages d'une physiologie et d'une idéologie comparées. Ici se termine la première section de cette classe. Dans la deuxième l'auteur examine le mouvement, résultat des fa-

cultés d'expansion et de condensation dont jouissent les fibres. Il prouve que les parties musculaires sont loin de les posséder exclusivement ; ainsi que le prétendait Haller ; qu'elles se développent dans beaucoup d'autres, par des stimulus différens ou particuliers. La comparaison de la sensibilité et de l'irritabilité lui fait établir leurs différences, et leurs rapports, l'influence de l'une sur l'autre et démontrer l'indépendance mutuelle de leur développement. L'auteur passe à l'énumération rapide des muscles classés d'après une méthode claire, qui lui est propre, à des considérations sur la structure et composition des fibres à leur examen comparatif. Les phénomènes du mouvement musculaire, les conditions de ce mouvement qui peuvent se réduire à l'intégrité du système nerveux ; à la liberté de la correspondance des muscles avec le cœur ; à un degré moyen de cohésion des muscles, sont ensuite développés avec le plus grand soin. Le citoyen Dumas applique les connaissances mécaniques, aux usages des parties musculaires, et traite de la station, du saut, etc. Le squelette d'un sauteur qui exécutait des mouvemens très-variés, des sauts rapides, quoique ses extrémités inférieures ne fussent formées que d'une seule pièce, lui fournit le moyen de démontrer l'insuffisance de diverses théories établies sur le saut. La deuxième classe de fonctions est considérée avec les mêmes soins, les mêmes détails que la première, les phénomènes qu'elle présente sont le résultat de l'action des vaisseaux sur le sang, et du sang sur les organes. La circulation, les organes qui l'exé-

cutent , leur structure , leur développement , leur examen comparatif. L'action réciproque du cœur , du cerveau et des poumons sont l'objet des premiers chapitres. L'auteur examine dans les suivans , les diverses manières d'évaluer les forces du cœur ; il prouve leur insuffisance , leur immensité.

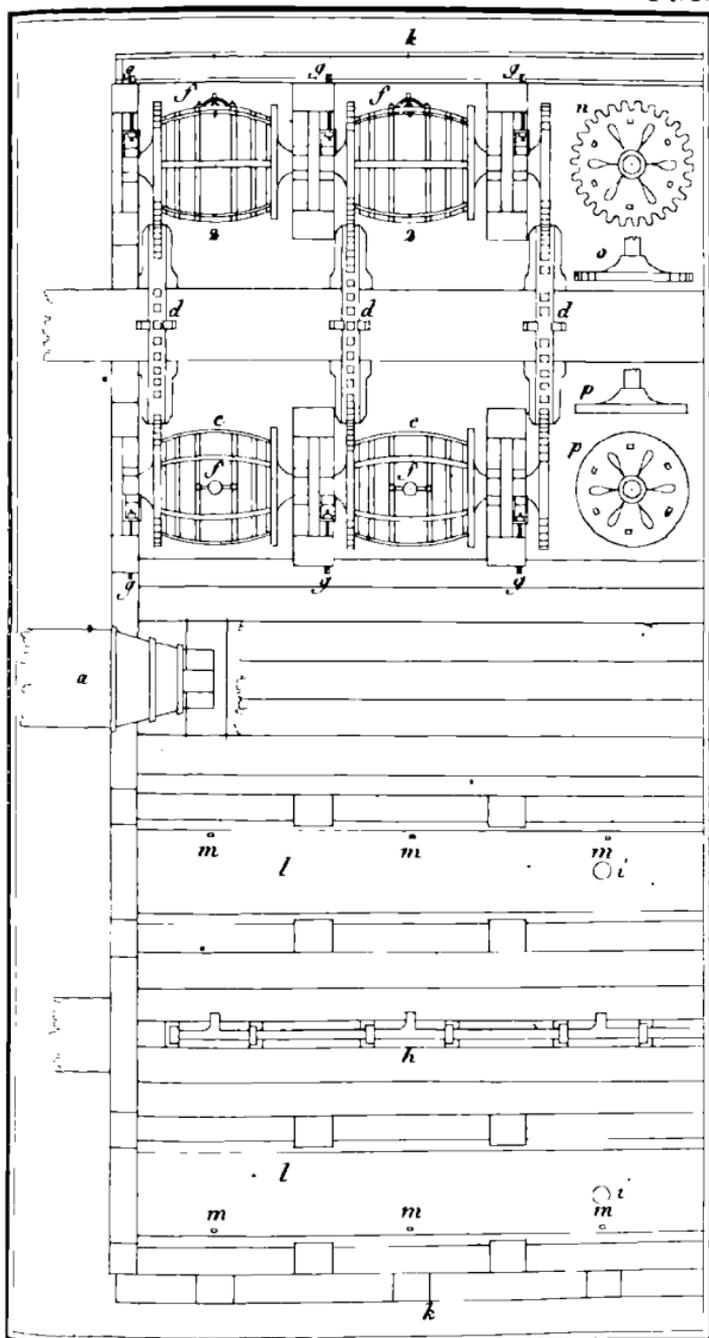
Un des phénomènes sur l'explication desquels les diverses théories se sont exercées avec le moins de succès , c'est la cause du mouvement du cœur et des vaisseaux. Toutes ces vaines théories s'écroulent devant l'examen impartial de l'auteur. Il en propose une nouvelle , ou pour me servir de ses expressions modestes , des conjectures qu'il appuie de plusieurs expériences. La tendance naturelle au mouvement que la vie donne à ces organes lui paraît devoir être excitée par une force expansive vitale du sang dont l'action peut s'irradier , s'exercer à des distances plus ou moins étendues ; de même que les organes vivans ont le pouvoir d'agir à certaines distances , et de répandre autour d'eux une atmosphère de sentiment et d'activité ; de même que les forces d'un centre de vitalité animale , excitent , développent les fonctions de toutes les parties comprises dans sa sphère , et sur lesquelles il exerce sa puissance de très-loin... Des considérations sur la direction du sang ; sa force de pesanteur , son volume , sa masse , ses différences dans les artères et les veines , sur son cours dans les poumons , sur la circulation harveienne.

La réfutation des lois de l'hydraulique , appliquée au mouvement du sang , terminent cette première section. Dans la 2^e. , il est traité

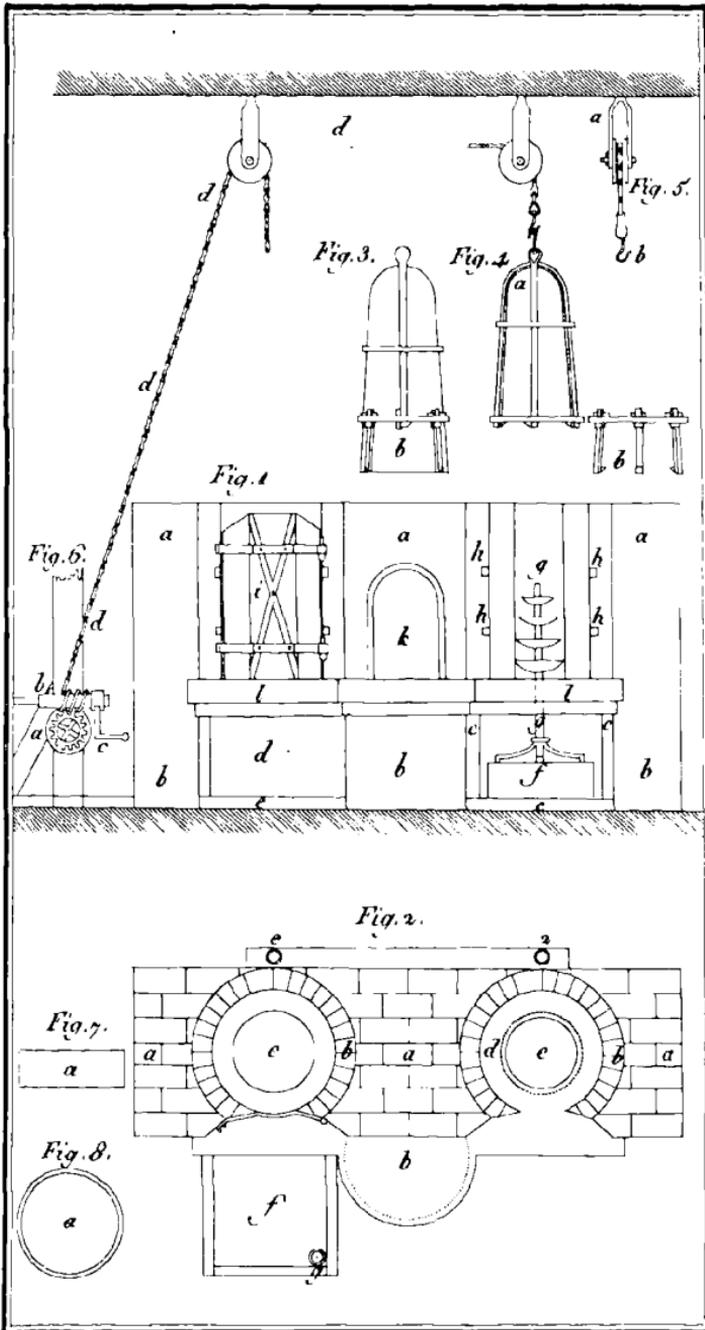
de l'action de l'air et de la chaleur sur les solides et les fluides , résultat de la respiration. L'examen anatomique , chimique , physiologique des organes , par lesquels elle s'opère , arrête quelque tems l'auteur qui considère ensuite l'atmosphère et son action sur le corps humain.... Plusieurs expériences propres à l'auteur , font connaître les effets de divers gaz sur les organes pulmonaires. Le mécanisme physique et chimique , de la respiration ; les phénomènes , et les lois de la chaleur animale fixent ensuite son attention , et il démontre l'insuffisance des diverses hypothèses établies pour leurs explications...

Un nombre infini de circonstances , à forcé le citoyen Dumas à différer de quelque tems la publication de ses recherches et de ses travaux , sur les deux autres fonctions dont l'ensemble doit compléter ses principes de physiologie. Il donne un appendice qui indique la marche qu'il se propose de suivre et la nature de ses recherches. Tous les phénomènes de la digestion et de la nutrition , des sécrétions et des excrétions ; les rapports physiques et moraux existans entre les individus et l'espèce , sont autant d'objets qu'il traitera avec les plus grands développemens. Puisse l'exécution de son plan avoir l'activité que reclament les desirs de ceux qui ont médité son ouvrage !

On sentira aisément combien a dû être imparfaite l'idée que nous avons donnée de cet ouvrage précieux , en réfléchissant à la nature de ce journal.



Grand. del. Chambre de l'amalgamation, Sellier Se
Floral, an. ix.



Garard. del. Fourneau pour la distillation de l'amalgame. Sellier Sc. Floreal. an IX.

ANNALES DE CHIMIE.

30 Prairial, an IX^e.

S U I T E

Des expériences sur la mine de platine.

Traduites de l'espagnol, de D. LOUIS PROUST, par
le citoyen DIBARRART (1).

CH A P I T R E X I I.

*De la cristallisation des dissolutions de
platine.*

O N a pris généralement pour du muriate de platine, les petits grains jaunes, rouges et sabloneux, qui se déposent au fond des dissolutions réunies, et qui, quelquefois, prennent la forme d'un octaèdre. La quantité de ces cristaux, qui est toujours très-petite, n'augmente point par la concentration; c'est cependant ce qui devrait avoir lieu, si ces cristaux étaient réellement du muriate de platine. Ces cristaux ne se représentent plus dans les dissolutions, dès qu'ils en ont été une

Voyez ci-devant, page 146.

Tome XXXVIII.

P

fois séparés ; et leur séparation est même complète, long-tems avant l'instant où le vrai muriate de platine se dispose à cristalliser.

Ces cristaux sont un sel double, composé de muriate de platine et de potasse, comme on le verra dans la suite ; ils se forment de la petite quantité de potasse qui, par l'inadvertance des fabricans, reste dans le goulot des retortes, et encore de celle qui est produite par la distillation même. Ainsi, l'on trouve toujours du nitre, après la rectification des eaux fortes, au fond des retortes. La plupart des chimistes qui ont travaillé sur le platine, ayant communément employé des acides du commerce, on ne doit pas être surpris qu'ils aient trouvé les dépôts cristallins dont on vient de parler, et qu'on ne voit jamais dans les dissolutions faites exprès avec des acides bien épurés.

Si l'on fait chauffer quelques-uns de ces cristaux dans un tube de verre fermé, on en distingue promptement la nature ; parce que l'acide muriatique, chargé de l'oxigène du métal, se volatilise en gaz, pendant que le platine, réduit à l'état métallique, et mêlé avec le muriate de potasse, reste dans le fond du tube.

Je crois que Lewis est le seul qui ait été

près d'apercevoir la cristallisation du muriate de platine. Sa dissolution se trouva, par hasard, au degré de saturation qui pouvait le conduire à cette découverte ; et cette circonstance est, comme on va le voir, la première de celles qui sont nécessaires pour le succès de la cristallisation dont il s'agit.

La seconde condition consiste à ne pas laisser un excès d'acide, et Lewis y était parvenu ; car il dit, (page 148) que la saveur de ses cristaux était âpre et désagréable, mais beaucoup moins corrosive qu'il ne s'y attendait, à cause de la grande quantité d'acide qu'il avait employée. En effet, si l'on prépare cette dissolution de la même manière que ce professeur, on lui trouvera la saveur des végétaux acerbes ; et ce qu'elle a de désagréable provient du fer et du cuivre.

Le muriate de platine, quand il est pur, se cristallise très-facilement ; mais on n'y parvient qu'avec beaucoup de peine quand il se trouve uni à des muriates étrangers, non susceptibles de cristallisation, et qui contraignent cette tendance. Il n'y a donc en cela, rien qui le distingue des sels les plus cristallisables ; ce qui oblige à chercher des moyens de le dégager de ces obstacles. Nous allons nous occuper maintenant de ceux qui peu-

vent écarter l'excès d'acide d'une dissolution de platine.

Toute dissolution qui a subi l'ébullition et la concentration, n'est point chargée d'acide muriatique, et il est facile d'en voir la cause; mais il n'en est pas de même de l'acide nitrique, qui s'y laisse concentrer; et quoiqu'il ne soit pas attiré par des oxides dont l'acide muriatique s'empare exclusivement, il y adhère avec assez de force; mais s'il n'est pas aisé de le chasser, on peut le décomposer facilement.

Pour y parvenir, il faut ajouter à la dissolution un peu d'acide muriatique et de mine de platine, et procéder ensuite à la distillation. Cet acide, qui ne peut agir sur le platine, qu'après s'être oxidé aux dépens de l'acide nitrique, détermine la décomposition de ce dernier, et en facilite le séparation en gaz nitreux. On peut répéter cette opération, et si le gaz ne se montre plus, on est assuré d'avoir une dissolution dégagée de tout excès d'acide. La dissolution amenée à ce point, il n'y a que les muriates différens de celui du platine, qui peuvent en retarder la cristallisation; ces muriates sont ceux du cuivre et du fer oxidés au *maximum*.

Pour les séparer, il est indispensable de

concentrer la dissolution de manière qu'elle forme , en se refroidissant , une masse qui se moule dans la retorte , mais dont la consistance soit telle , qu'en la plaçant sur le côté , elle puisse laisser aller une portion de la liqueur : si la concentration n'est pas parvenue à ce point , et que le résidu ne présente qu'une bouillie mielleuse , il faut la remettre au feu. Mais si au contraire on était allé au-delà , c'est-à-dire , si la séparation de la partie liquide ne pouvait pas s'effectuer , il faudrait alors ajouter à la masse , que je suppose de 4 à 5 livres , quelques cuillerées d'eau , et la refondre à l'aide de la chaleur de l'ébullition. Cette méthode , qui est très-facile pour ceux qui ont la pratique du laboratoire , est , comme on voit , la même que celle qu'on emploie pour raffiner le sucre et en séparer la mélasse.

Après avoir surmonté cet obstacle , le reste devient facile ; il ne s'agit alors que de remplacer ces muriates par une quantité d'eau presque égale à leur volume , de chauffer le tout , de laisser refroidir la retorte sur le fourneau même , et de procéder à la distillation deux ou trois fois de suite , pour séparer enfin les cristaux de muriate de platine.

Cette méthode a un double objet ; la cris-

P 3

tallisation du muriate et sa purification. Il est évident, et je ne puis en douter, qu'en la répétant suffisamment, on parviendrait par ce moyen, à purifier le platine aussi complètement que par tous les autres moyens connus. Mais tout en convenant de ce qu'elle a d'utile, je dois dire qu'elle est longue et embarrassante, tant par rapport à la cristallisation du muriate qu'à son épuration. Je pense donc que les autres méritent la préférence; car pour obtenir très-facilement les cristaux*, il suffit de concentrer une dissolution de platine épurée par les moyens dont nous parlerons bientôt. Si cependant quelqu'un voulait pousser au plus haut degré ce genre d'épuration, j'ajouterai que l'on peut s'assurer de l'avoir atteint, en faisant l'expérience suivante.

On fait dissoudre, dans une certaine quantité d'eau, un peu de ce muriate, et on l'éprouve avec l'ammoniaque. Si l'on a le précipité jaune ordinaire de l'oxide rouge de fer, il reste encore du muriate de ce dernier combiné avec du platine; mais le muriate de platine est pur, s'il ne se manifeste point de précipité.

Il est important de bien étendre la dissolution; car autrement l'ammoniaque forme-

rait, avec le platine, cette espèce de précipité salin, qui est produit par le muriate d'ammoniaque.

Au moment de leur concentration, ces dissolutions de platine éprouvent des soubresauts, qui mettraient la retorte en danger, si celui qui dirige l'opération s'obstinait à continuer le feu. Ces mouvemens proviennent de la réunion d'une poudre jaune, qui n'est encore que le muriate de platine potassé, dont nous avons parlé précédemment, et qu'il est indispensable de séparer. A l'égard des moyens les plus expéditifs de chauffer une retorte qui contient 12 à 15 livres de matières, et d'en entretenir la chaleur, on doit préférer le support de fil d'archal (1) aux bains de sable, que j'ai écartés depuis long-tems de mon laboratoire, même pour la préparation de l'éther, la rectification des acides, etc.

Mais, s'il s'agissait d'opérer en grand et avec un certain nombre de vaisseaux, il est évident qu'alors les bains de sable, placés

(1) Il y a dans l'original : *El bastidor de alambre*. Il serait à désirer que l'auteur eût indiqué plus clairement en quoi consiste cet appareil, dont il paraît faire un usage habituel. *Note des éditeurs.*

sucessivement sur une galère seraient beaucoup plus sûrs.

C H A P I T R E X I I I .

De la composition de l'acide nitro-muriatique , pour la dissolution de la mine de platine.

On ne trouve dans les auteurs rien de positif , sur les proportions qui peuvent donner , pour ce genre de travail , l'acide nitro-muriatique le plus fort. Cette incertitude , qui m'arrêta dès le commencement de mes essais , me détermina à chercher ces proportions , par des expériences directes.

Comme la force des acides varie dans les fabriques , il m'a paru convenable de les prendre au degré de concentration où ils se trouvent le plus communément dans le commerce. Je me restreignis donc à une *eau forte* de 35 degrés du pèse-liqueur de Baumé , et à un acide muriatique de 15 degrés , sans m'embarasser , ni de l'acide nitrique qui pouvait se trouver uni à l'acide muriatique , ni du fer et des acides sulfurique et sulfureux , dont l'acide muriatique est souvent chargé ; car si j'eusse employé dans mes recherches

des acides rectifiés, il est clair que mes résultats ne pourraient être appliqués qu'avec restriction, à un travail en grand sur le platine, dans lequel on sera toujours obligé d'employer les acides du commerce.

Expérience première. Une livre d'acide nitro-muriatique composé

de $\left\{ \begin{array}{l} 8 \text{ onces d'acide nitrique,} \\ 8 \text{ onces d'acide muriatique,} \end{array} \right.$

a dissous 13 drachmes de platine sur 24 que j'y avais mises.

Expérience 2^e. Un acide nitro - muriatique composé

de $\left\{ \begin{array}{l} 8 \text{ onces d'acide nitrique,} \\ 10 \text{ onces d'acide muriatique,} \end{array} \right.$

a dissous 15 drachmes de platine.

Expérience 3^e. Un acide composé

de $\left\{ \begin{array}{l} 4 \text{ onces d'acide nitrique,} \\ 10 \text{ onces d'acide muriatique,} \end{array} \right.$

a dissous 17 drachmes et 54 grains de platine.

Expérience 4^e. Un acide composé

de $\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ onces d'acide nitrique.} \\ 14 \text{ onces d'acide muriatique,} \end{array} \right.$

a dissous 13 drachmes et 38 grains de platine.

J'ai fait ces quatre expériences au même degré de chaleur, c'est-à-dire, dans quatre retortes disposées selon mon usage, sur un

chassis de fil d'archal, et placées sur un fourneau. Pour que l'on puisse en comparer plus facilement les résultats, je les placerai dans la table suivante :

	MINE <i>de platine noire</i>	ACIDE <i>nitrique</i> à 35.°	ACIDE <i>muriatique</i> à 15°.	PLATINE dissous.
1	6 onces	8 onces.	8 onces.	13 drachmes.
2	6 onces.	6 onces.	10 onces.	15 drachmes et 24 grains.
3	6 onces	4 onces.	12 onces.	17 drachmes et 54 grains.
4	6 onces.	2 onces.	14 onces.	13 drachmes et 38 grains.

Voyons, maintenant, les conséquences qu'on peut déduire de cette table :

1°. On remarque, dans les trois premières expériences, que la quantité de platine dissous augmente en raison de celle de l'acide muriatique, d'où il résulte que cet acide est le véritable dissolvant du platine.

2°. Si l'on suppose que les douze onces d'acide muriatique de la troisième colonne, trouvent dans les quatre onces d'acide nitrique, la quantité d'oxygène nécessaire pour dissoudre le platine, on voit qu'il y a un

excès considérable de ce dernier, inutilement dépensé , dans les deux expériences précédentes, c'est-à-dire , 4 onces de plus dans la première , et deux dans la seconde ; et par la même raison , les dissolutions de la première et de la seconde expérience, étaient plus acides que celles de la troisième et de la quatrième.

3°. Ainsi , les acides dont la force se trouvera dans une proportion semblable , ou à-peu-près de trois parties d'acide muriatique, contre une partie d'acide nitrique , doivent former la proportion la plus convenable pour la dissolution de la mine de platine , et par conséquent du platine purifié.

4°. La quatrième expérience nous démontre que l'acide nitrique , qui se trouvait seulement dans la proportion de $\frac{1}{3}$ avec l'acide muriatique , n'a pu fournir à ce dernier , la quantité d'oxygène qui lui était nécessaire pour se charger de tout le platine qu'il devait dissoudre : d'où il résulte qu'il y a , dans cette dernière proportion , une moindre dissolution de platine , et une perte d'acide muriatique.

5°. Attendu que l'acide muriatique constitue la plus forte partie du dissolvant des mines de platine , il faut éviter , au commencement du travail , que la chaleur par-

vienne au degré de l'ébullition : premièrement, parce que , à cette température , l'acide muriatique acquiert facilement une expansion aëriforme ; secondement, parce que la tendance qu'il a à se séparer du mélange est encore plus prompte , lorsqu'il commence à s'oxigéner. D'après ce que j'ai observé , la dissolution ne doit jamais commencer à une chaleur supérieure à 60 ou 70 degrés ; et elle s'opère alors sans perte d'acide , avec toute la rapidité possible. Enfin , on ne doit faire bouillir la liqueur que lorsque l'effervescence diminue.

Les cinq conséquences que nous venons de déduire , qui ne sont autre chose que les résultats mêmes des expériences , nous donnent les vrais principes de l'art de dissoudre le platine.

Si l'on considère maintenant la proportion du platine avec l'acide nitro-muriatique , on voit que la quantité dissoute s'élève un peu au-dessus du huitième du poids du dissolvant. Cette proportion est cependant sujette à quelque variation ; car le même acide employé dans des circonstances semblables , dissout quelquefois une moindre quantité , quoiqu'ordinairement elle s'écarte peu de cette proportion.

C H A P I T R E X I V.

De l'utilité qu'on peut retirer des produits de cette distillation.

L'économie étant dans les opérations en grand, un des objets les plus importants, on conçoit que l'on ne doit pas négliger de recueillir les produits acides des dissolutions dont il s'agit, et de pousser la concentration autant qu'il est possible pour augmenter des produits; car les frais de ces dissolutions seront d'autant plus modérés, que la même quantité d'acides pourra servir pour une plus grande quantité de platine. J'ai fait l'expérience suivante pour en connaître mieux les avantages.

Je distillai, jusqu'à consistance de miel concret, une dissolution pareille à celle de la troisième expérience, dont je recueillis soigneusement le produit; ce qui me donna lieu d'observer, dans cette opération, trois différentes époques.

Dans la *première*, la distillation qui commença à une chaleur de près de 70 degrés, fut accompagnée d'effervescence et d'un dégagement de gaz nitreux, qui, comme l'a

observé Lavoisier, mérite d'être examiné, et sur-tout dès l'instant qu'il se manifeste de l'oxide d'azote ou azotique.

Dans la *seconde* époque, l'effervescence est suivie de l'ébullition, et ici, on ne distingue plus de gaz nitreux : on voit seulement s'élever un acide faible et sans couleur, pendant que la dissolution ne fait d'autres progrès que de s'approcher de la concentration.

Lorsque la chaleur eut fait passer dans le récipient la plus grande partie des liquides superflus, le gaz nitreux se montra de nouveau ; et il me parut, à cette *troisième* époque, que la portion d'acides libres qui étaient parvenus à un certain degré de concentration, exerçoit une réaction sur la mine de platine. Mais je ne tardai pas à m'appercevoir que je ne devais pas compter sur cet avantage ; car après avoir délayé dans l'eau la masse saline pour en séparer l'excédent de cette mine, je reconnus que la livre d'acide nitro-muriatique, n'avait dissous que 16 drachmes, et 12 grains de platine ; quantité qui diffère de plus d'une drachme de celle de la troisième expérience ; laquelle cependant, malgré cette variation, n'est pas, comme je l'ai dit, d'un huitième au-dessous de l'autre.

Le gaz nitreux de cette troisième époque, nous donne lieu de croire, qu'il ne diffère point, dans son origine, de celui qu'on remarque dans la concentration des nitrates métalliques, lorsque ceux-ci approchent de la condensation. Ainsi, l'augmentation de chaleur ne fait ici que décomposer un reste d'acide nitrique, d'où résultent les vapeurs rouges dont il est question.

Revenons au produit de notre distillation.

La liqueur trouvée dans le récipient, pesait 10onces et une drachme: elle n'avait point de couleur et n'indiquait au pèse-liqueur que 9 degrés, tandis que l'acide nitro-muriatique qui l'avait produite, en marquait 22 avant d'être employé. On voit quelquefois la liqueur légèrement colorée, quoiqu'on ait conduit l'opération avec les précautions ordinaires; sans doute parce que le mouvement de l'ébullition suffit pour lancer quelques gouttes de la dissolution jusques dans le cou de la retorte. Ceci n'est, en totalité, qu'un peu de platine, comme l'indique à l'instant le précipité couleur de canelle, qu'y occasionne l'eau hydro-sulfurée. Ces produits acides n'ont aucune action sensible sur le platine; mais pour savoir le parti qu'on en pourrait tirer, je les

divisai en deux parties de cinq onces et une demie drachme chacune.

J'ajoutai à l'une de ces deux parties, 2 onces d'acide muriatique ; à l'autre une égale quantité d'acide nitrique ; et ces deux nouveaux mélanges furent traités à l'ordinaire, avec trois onces de la même mine de platine.

La première a dissous 4 drachmes et 16 grains de platine, qui auraient approché de 8 drachmes et demie, si j'eusse employé les 10 onces et une drachme du produit avec l'addition de 4 onces d'acide muriatique.

La seconde ne put dissoudre que 48 grains, c'est-à-dire, une drachme et 24 grains si j'eusse employé le même produit avec l'addition de 4 onces d'acide nitrique. Voyons maintenant les conséquences qu'on peut tirer de ces résultats.

En supposant que le premier mélange a pu dissoudre jusqu'à 8 drachmes et demie de platine, il faut que l'acide muriatique ajouté y ait trouvé une quantité suffisante d'acide nitrique pour l'oxygéner ; mais quatre onces de mon acide muriatique ne pouvant pas dissoudre une aussi forte dose de platine, il s'en suit que, dans le produit total de notre distillation, il a dû se trouver au moins deux onces du même acide. En effet, puisqu'on

a

a employé dans la troisième expérience , 12 onces d'acide muriatique , pour dissoudre 17 drachmes de platine , il est évident que , pour dissoudre la moitié de cette quantité , ou 8 drachmes et demie , il a fallu 6 onces du même acide ; et vu que nous retrouvons dans le récipient la quantité de 2 onces d'acide muriatique , il n'est pas douteux aussi qu'il n'en reste qu'environ 10 dans la retorte ; enfin , que ces 10 onces d'acide , à 15 degrés , fortifiés par l'oxigène de l'acide nitrique , ne peuvent dissoudre que 16 à 17 drachmes de mine noire de platine.

Passons maintenant à l'évaluation de l'acide nitrique qui pouvait se trouver dans le produit de notre distillation.

On voit , par la troisième expérience , que 12 onces d'acide muriatique n'exigent pas moins de 4 onces d'acide muriatique pour être en état de dissoudre 17 drachmes de platine. Ainsi , il y en avait au moins 2 onces dans le produit de notre distillation , attendu qu'avec le secours de 4 onces d'acide muriatique ajouté , il a pu dissoudre 8 drachmes et demie de platine , ou la moitié de 17.

Il suit delà , qu'il passe dans le récipient , dans toute distillation faite d'après les proportions de la 3^e. expérience , près de 2 onces

d'acide nitrique à 35.^o, et une égale quantité d'acide muriatique à 15.^o, délayés dans 6 onces et une drachme d'eau , lesquelles quantités réunies , forment le produit qui est de 10 onces et une drachme. Il en résulte aussi que les 17 drachmes n'ont été réellement dissoutes qu'à l'aide de 10 onces d'acide muriatique oxigéné par la décomposition seulement de 2 onces d'acide nitrique. Mais si on demandait , à la vue de cette évaluation , pourquoi 16 à 17 drachmes de platine ne peuvent pas être dissoutes dans un mélange de 10 onces d'acide muriatique , et 2 onces d'acide nitrique , nous répondrions que la chaleur nécessaire pour aider l'action de ce dissolvant , aurait bientôt changé les proportions de composition de l'acide , comme dans l'expérience que nous venons d'analyser.

Quant au premier acide formé du produit de notre distillation , il est certain qu'il contient une quantité suffisante d'acide nitrique pour oxigéner les 2 onces d'acide muriatique que nous y avons trouvées ; mais la grande quantité d'eau où elles sont délayées en détruit toute l'action ; et si l'addition de 4 onces d'acide nitrique leur rend quelque force , ce n'est , probablement , que par ce que cette

quantité d'acide augmente à un certain point, la concentration de l'acide muriatique.

Essayons de déterminer, d'après ces données, quelle est la plus grande quantité de platine que l'on peut dissoudre dans un acide nitro-muriatique préparé dans les proportions que nous venons d'indiquer.

Pour dissoudre d'abord 17 drachmes et 54 grains, et ensuite 8 drachmes et 32 grains, ensemble 26 drachmes et 14 grains, nous avons employé 12 onces d'acide muriatique et 4 d'acide nitrique, et après 4 onces du premier, c'est-à-dire en tout, 20 onces de mélange. En négligeant les 14 grains de platine qui se trouvent en plus ou en moins, le calcul nous fait voir qu'il ne faut que 5 livres 11 onces (1) d'acide nitro-muriatique, pour dissoudre une livre de mine noire de platine, qui est celle dont je me suis servi, dans ces expériences. Si nous consultons les chimistes, nous trouverons que la plupart

(1) Il faut sans doute entendre ici la livre d'Espagne, qui est plus foible que la livre poids de marc de France de près d'un 17^e. ; mais comme elle se divise également en 16 onces et 128 drachmes de 72 grains, les proportions restent les mêmes. *Note des éditeurs.*

d'entr'eux ont fixé à 16 parties la quantité d'acide nitro-muriatique qu'il faut employer pour en dissoudre une de platine. Si je ne me trompe , Lewis et Sickingen , ont été les seuls qui soient parvenus à le dissoudre avec huit parties du dissolvant. Mais ils furent obligés de faire deux opérations pour dissoudre cette quantité. Les mines blanches de platine sont un peu plus solubles; car je trouve dans une note , qu'une livre d'acide nitro - muriatique , composé dans les proportions indiquées , en a dissous 18 drachmes et 24 grains.

C H A P I T R E X V.

Dissolution du platine par le moyen d'un acide nitro - muriatique , composé avec l'acide nitrique à 31.° (1) et le sel marin.

Bergman a reconnu qu'un acide ainsi composé , dissolvait très-bien le platine. On

(1) On a vu précédemment que ces degrés étaient ceux du pèse-liqueur du citoyen Beaumé. Les 31°. indiquent une pesanteur spécifique de 1.279. *Note des éditeurs.*

verrà, par les expériences suivantes, que dans une opération en grand, ce dissolvant peut être préféré à ceux qui sont composés avec des acides purs. Pour parvenir à découvrir la proportion la plus avantageuse de l'acide et du sel, j'ai fait une série d'expériences, dont je ne rapporterai ici que celles qui peuvent répandre quelque lumière sur les dissolutions de cette nature. La manière d'employer cette espèce d'acide nitro-muriatique n'étant pas différente de celle que l'on suit pour les autres, je passe sur-le-champ à la table comparative de ses résultats :

	MINE de platine noire.	ACIDE nitrique à 35. ^o	SSEL marin.	PLATINE dissous.
1	6 onces.	16 onces.	6 onces.	20 drachmes et 48 grains.
2	6 onces.	16 onces.	7 onces.	24 drachmes et 12 grains.
3	6 onces.	16 onces.	8 onces.	22 drachmes et 52 grains.
4	6 onces.	16 onces.	9 onces.	22 drachmes et 36 grains.

Le résultat du no. 2, m'ayant paru le plus important, je crus devoir le répéter pour m'assurer de tous ses avantages, et j'obtins 24 drachmes et 16 grains de platine dissous.

Q 3

Dans le no. 4, il se trouva un excès de sel marin qui s'était attaché à ce qui restait de la mine de platine.

Je fis ces expériences avec du sel marin purifié ; mais comme dans les opérations en grand on n'emploie que celui du commerce , je les ai répétées avec le sel commun , et j'ai trouvé les mêmes résultats dans des quantités égales de dissolvant ; cependant avec la même variation dans la quantité de platine dissous qu'on a pu remarquer dans l'opération faite avec les acides. Je répétai encore les mêmes essais , en faisant quelques changemens aux deux dernières colonnes.

	MINE <i>de platine noire.</i>	ACIDE à 35°.	SEL <i>commun.</i>	PLATINE dissous.
1	6 onces.	16 onces.	6 onces.	10 drachmes.
2	6 onces.	16 onces.	8 onces.	21 drachmes.
3	6 onces.	16 onces.	10 onces.	20 drachmes.
4	6 onces.	16 onces.	12 onces.	19 drachmes.

Il s'est trouvé également un excès de sel marin dans les numéros 3 et 4.

On voit par ces deux tables , que la quan-

tité de platine dissous, éprouve une diminution, soit que l'on augmente ou que l'on diminue la proportion de 7 onces de sel par livre d'acide. Il paraît cependant que, dans les essais où il est entré plus de 7 onces, la quantité de platine dissous devrait être, si non plus grande, au moins égale; puisque l'acide nitrique devait dégager et oxigéner la même quantité d'acide muriatique. J'avoue que je ne conçois pas encore comment un excès de sel marin ou de nitrate de soude, qui se trouve dans le mélange, a pu empêcher la dissolution d'une plus grande quantité de mine de platine, à moins que l'explication de ce phénomène ne se trouve dans l'observation que je vais rapporter, ou que mes occupations me permettent un nouveau travail sur ce sujet.

Voici l'observation: Le résidu de toutes les dissolutions, c'est-à-dire la mine de platine restante, présente un aspect tout différent de celui des résidus que laisse l'acide nitro-muriatique composé avec les acides libres.

L'auteur promet une continuation de ces expériences.

M É M O I R E

Sur les eaux sures (acides) des amidoniers.

Par le citoyen VAUQUELIN.

L'ON savait, depuis long - tems , que l'eau dans laquelle les amidoniers font pourrir leur farine , passe insensiblement à un état acide assez marqué ; mais l'on ne s'est pas encore, que je sache , occupé de rechercher , par l'analyse , quel espèce d'acide se forme dans cette circonstance.

Cependant cette substance se produit assez en grand , et d'une manière assez multipliée pour mériter la peine qu'on en recherchât la nature et les propriétés , pour savoir si elle pourrait être employée à quelque chose d'utile dans les arts.

Les uns ont soupçonné que cet acide était du vinaigre ; les autres , en admettant des analogies entre lui et le vinaigre , ont pensé qu'il en différait par quelques propriétés particulières ; d'autres enfin ont assuré que c'était un acide entièrement différent de

ceux qui étaient connus ; mais aucun n'ayant apporté d'expériences en preuve de son sentiment , et comme en chimie on ne peut rien démontrer que par l'expérience , je me suis déterminé à soumettre ces eaux sûres à un examen suivi , qui m'a prouvé en effet qu'aucun des chimistes qui en ont parlé , n'a précisément dit la vérité à cet égard.

1°. L'eau sure des amidoniers a une couleur blanche laiteuse due à des parties muqueuses qui y sont suspendues ; elle devient claire et sans couleur en passant au travers du papier *Joseph*.

2°. Son odeur est légèrement acide et alcoolifère : cependant on y distingue une odeur particulière qui a du rapport avec celle de la farine humectée.

3°. Sa saveur est très-sensiblement acide ; mais ce n'est point celle d'un acide pur , elle contient quelque chose de nauséabond.

4°. Elle rougit fortement la teinture de tournesol ; forme dans l'eau de chaux un précipité qu'un excès de cette eau redissout. L'alcool y occasionne un dépôt blanc , léger et doux au toucher. L'acide oxalique produit à son tour , dans cette eau , un précipité assez abondant , qui prouve qu'il n'y a point d'acide oxalique libre.

5°. Environ 12 kilogrammes d'eaux *sures* des amidoniers, ont été soumises à la distillation dans un alambic de cuivre. Les premiers cinq hectogrammes de liqueur qui ont passé, avaient une saveur et une odeur très-sensiblement alcooliques, mêlées d'une légère acidité. Rectifiée au bain marie, cette liqueur a donné environ 30 grammes d'alcool assez pur et très-inflammable; cependant sa saveur n'était pas agréable. Les onze kilogrammes et demi de liqueur, qui ont passé ensuite, avaient une saveur acide beaucoup plus forte que la première portion, ayant cependant un goût de pain nouvellement cuit. Un kilogramme de cette liqueur distillée a dissout 25,11 grammes de litharge. La portion de cet oxide, qui n'a point été dissoute, était devenue presque entièrement blanche. Cette dissolution évaporée convenablement, a donné des cristaux qui avaient toutes les propriétés de l'acétite de plomb. Ils pesaient ensemble 33,43 grammes.

Un second kilogramme de la même liqueur mise avec du carbonate de chaux la dissout avec effervescence; et la quantité de la partie dissoute a été de 25,36 grammes. Cette combinaison a donné, par l'évapora-

tion des cristaux d'acétite de chaux, dont le poids s'élevait à 21,50 grammes.

D'après la quantité de litharge qu'un seul kilogramme de cette liqueur a dissoute, il en résulte que les onze kilogrammes et demi en auraient dissout 250,5 grammes. Il est également évident que les 25,11 grammes de litharge dissous par le kilogramme de liqueur dont il a été parlé tout-à-l'heure, ayant formé 32,43 grammes d'acétite de plomb; les 250,5 grammes en auraient donné 326,2 grammes.

Il suit de ces expériences que les eaux sures des amidonniers, contiennent véritablement de l'acide acéteux, même en assez grande quantité. Mais ces eaux ne contiennent-elles que cette espèce d'acide? Le résidu de la distillation, dont nous n'avons pas encore parlé, n'en recèlerait-il pas encore quelques autres? C'est ce qui nous reste à rechercher.

Venons donc maintenant au résidu de la distillation des eaux *sures*, et voyons s'il contient véritablement un acide, qu'elle est la nature de cet acide, et en quelle proportion il s'y trouve.

Le résidu avait une couleur rouge brune, une saveur très-acide mêlée de celle d'une

décoction de pain rôti ; il avait la consistance d'un syrop , et contenait quelques flocons de matière que l'on a séparée par la filtration.

Voici les phénomènes que cette liqueur a produit avec les réactifs suivans :

1°. L'eau de chaux y forme un précipité assez abondant , qu'un excès de liqueur redissout.

2°. Si l'on n'a mis que la quantité de liqueur nécessaire à la dissolution du dépôt précédent , au bout d'un jour ou deux , la surface de la liqueur , et les parois du vase , se trouvent tapissés d'une foule de petits cristaux brillans.

3°. Les alcalis fixes y forment également un précipité ; mais si les alcalis sont caustiques , et qu'ils y soient mis en surabondance , ils y développent l'odeur de l'ammoniaque d'une manière extrêmement sensible.

4°. L'acide oxalique , ainsi que l'oxalate d'ammoniaque , y occasionnent un dépôt qui a toute l'apparence de l'oxalate de chaux.

5°. Les dissolutions de plomb , soit dans l'acide acéteux , ou dans l'acide nitrique , y forment aussi des précipités qui sont en partie solubles dans une grande quantité de vinaigre distillé.

6°. Les dissolutions de mercure et d'argent y produisent aussi le même effet.

Cette liqueur, comme on l'a vu ci-dessus, formant avec le plomb un sel insoluble, je me suis servi de cette propriété pour la décomposer, et obtenir à l'état de pureté le corps qui s'unissait ainsi au plomb. J'ai donc pris 122,29 grammes de cette liqueur; j'y ai versé de la dissolution d'acétite de plomb, jusqu'à ce qu'il y en eût un léger excès. J'ai laissé déposer la matière; j'ai décanté la liqueur, et je l'ai remplacée par de l'eau distillée. Les lavages ont été répétés jusqu'à ce que l'eau en ait sorti sans saveur. Alors la matière était d'un blanc légèrement jaunâtre; elle était fort volumineuse; elle pesait 6 grammes, après la dessiccation.

Réduite en poudre fine, je l'ai traitée avec 0,4 de son poids d'acide sulfurique, auquel j'avais mêlé huit à dix fois autant d'eau distillée, et j'ai laissé macérer le mélange pendant deux jours, à la chaleur douce d'un bain de sable, ayant le soin de remuer de tems en tems.

J'ai ensuite filtré la liqueur, et après avoir lavé le dépôt, j'ai fait évaporer en consistance d'un syrop épais.

Cet acide avait une couleur rouge, une sa-

veur acide très-forte ; il forme dans l'eau de chaux un précipité floconeux ; il précipite l'acétite de plomb ; il ne fait éprouver aucun changement aux sels calcaires ; il ne forme point de sels acidules cristallisables avec les alcalis : enfin , il ne cristallise point par l'évaporation la plus avancée , il se réduit, au contraire, sous la forme d'une espèce de syrop épais , extrêmement acide. Si l'on compare maintenant les propriétés que nous venons d'exposer avec celles des différens acides, l'on se convaincra facilement qu'elles ne conviennent parfaitement qu'à l'acide phosphorique, doù il faut conclure que les eaux *sures* des amidonniers contiennent , comme les substances animales , cet acide particulier.

Il s'agit de savoir maintenant dans quelle proportion cet acide existe dans ces eaux , et dans quel état il y est. D'abord nous avons vu que 122,29 grammes de la liqueur concentrée, nous ont fourni 6 grammes de phosphate de plomb sec, dans lequel il y a 1,22 grammes d'acide phosphorique également sec. Les 122,29 grammes de liqueur concentrée, représentant 779,57 grammes d'eau *sure*-naturelle ; il s'en suit que par chaque livre de cette eau , il y a 4,87 grammes d'acide phosphorique.

Nous avons vu, dans les sections précédentes, que l'acide oxalique occasionnait un dépôt fort considérable dans les eaux *sures* épaissies par l'évaporation, et que ce dépôt était de l'oxalate de chaux; ce qui excluait la présence de l'acide oxalique dans cette liqueur: de-là, il paraît que la chaux contenue dans cette liqueur, y est unie à l'acide phosphorique; car, quoiqu'il y ait aussi de l'acide acéteux qui ne s'est point élevé pendant la distillation, il n'est pas probable qu'il soit uni à la chaux, pendant que l'acide phosphorique resterait libre.

Si, comme ce raisonnement semble le prouver, il y a dans les eaux *sures* des amidoniers, du phosphate de chaux, l'ammoniaque, ou tout autre alcali, doit l'en séparer en s'unissant à l'acide, quelque'il soit, qui l'y tient en dissolution.

En effet, 672, 2 grammes de cette liqueur, dans laquelle on mit de l'ammoniaque jusqu'à ce qu'il y en eut un léger excès, donnèrent un précipité brun, extrêmement abondant; cette matière colorée, après avoir été bien lavée, et séchée à l'air, fut calcinée dans un creuset, jusqu'à ce qu'elle parut d'un blanc gris. Pendant la calcination, elle répandit

une odeur de matière animale brûlée très-forte, mêlée de beaucoup d'ammoniaque, ce qui prouve que cet alkali, qui avait servi à précipiter la matière fixe et indécomposable au feu, avait en même tems précipité une grande quantité de matière animale; ou au moins qui en avait toutes les propriétés.

Après la calcination, la matière ne pèsait plus que 9 grammes. Elle s'est dissoute entièrement et sans effervescence dans l'acide muriatique : il n'est resté que quelques atomes de charbon qui pesaient à peine 0, 2 grammes. Cette dissolution mêlée avec l'ammoniaque, donna un précipité blanc, gélatineux, et qui jouissait de toutes les propriétés du phosphate de chaux.

Il y a donc, comme on voit, du phosphate de chaux dans les eaux *sures* des amidoniers. Mais par quoi ce sel insoluble par lui-même, y est-il tenu en dissolution? Est-ce par un excès d'acide? Mais l'expérience suivante prouve qu'il n'y en a point. Ce ne peut donc être que par l'acide acétique; car l'examen le plus attentif n'a pu y faire découvrir que ce dernier, libre et exempt de combinaison.

S'il

S'il y avait eu quelques portions d'acide phosphorique libres dans l'eau des amidoniers, la dissolution de chaux aurait produit dans cette liqueur, précipitée par l'ammoniaque, un dépôt plus ou moins abondant; et ce réactif n'y a occasionné aucun changement. Il n'y avait donc point d'acide phosphorique libre dans les eaux *sures* des amidoniers, et le phosphate de chaux qui s'y trouve, n'y est donc pas dissout par un excès de cet acide.

Le vinaigre est donc le seul acide auquel on puisse raisonnablement attribuer la dissolution du phosphate de chaux, dans les eaux *sures* des amidoniers, et conséquemment, quoique foible, il a cependant assez d'énergie pour rompre, avec le tems, l'affinité qui lie les parties de ce sel calcaire.

Mais s'il en est ainsi, l'on doit retrouver, dans la liqueur de laquelle le phosphate de chaux a été précipité, l'acide acéteux uni à l'ammoniaque dont on s'est servi pour précipiter le phosphate de chaux; et c'est en effet ce qui est arrivé lorsqu'on a distillé une portion de cette liqueur avec une quantité suffisante d'acide sulfurique étendue d'eau; l'on a obtenu une assez grande quantité de vinaigre.

Tome XXXVIII.

R

Quoique le phosphate de chaux, en se précipitant de la liqueur des eaux *sures* concentrées, ait entraîné avec lui une grande quantité de matière animale, ou au moins qui paraissait telle, il en restait cependant encore beaucoup dans cette même liqueur; dont une partie s'est précipitée après la filtration, par une suite de l'action de l'ammoniaque sur l'acide. C'est sans doute aussi à l'aide de l'acide acéteux que cette substance animale était dissoute dans l'eau, puisque la plus grande partie s'est précipitée avec et après le phosphate de chaux par l'ammoniaque qui a neutralisé cet acide.

Il faut pourtant qu'elle soit soluble par elle-même, puisqu'après la saturation de l'acide, il en restait encore dans la liqueur que le tems n'en a point séparé, et que l'alcool et l'infusion de noix de gales, y rendaient extrêmement sensible, le premier par un précipité blanc floconeux, le second par un dépôt brun plus abondant que le premier.

La matière animale dont nous venons de parler, ne peut être fournie que par le gluten des farines que l'on emploie à la fabrication de l'amidon, ce qui démontre en même tems que l'espèce de cette substance

qui a servi dans cette circonstance , avait appartenu au froment.

L'on sait en effet que ce gluten humide , abandonné aux forces de la nature , à une température convenable , s'altère et se convertit en ammoniaque , en acide acéteux et en huile : mais lorsque cette décomposition s'opère au milieu d'un liquide où il se forme de l'acide acéteux , elle s'arrête , et la portion de gluten qui n'a pas encore subi de changement , ou qui n'en a souffert qu'un léger , se dissout dans le vinaigre qui la soustrait à toute décomposition ultérieure.

L'ammoniaque que les expériences rapportées plus haut nous ont fait découvrir dans les eaux *sures* des amidoniers , provient manifestement d'une portion de ce gluten , décomposé au commencement de la fermentation , et qui s'est formée simultanément avec une portion de vinaigre qui l'a saturée ; sans doute la décomposition du gluten aurait eu lieu jusqu'à la fin , s'il avait été seul ; mais l'acidification allant toujours en croissant dans la partie mucoso sucrée et amilacée du froment , il est arrivé un instant où l'acide acéteux arrêtant la putréfaction du gluten , il le dissout peu-à-peu à mesure qu'il devient plus abondant dans l'eau.

R 2

Il y a donc , comme il résulte des expériences rapportées plus haut, cinq substances différentes dans les eaux *sures* des amidoniers. Savoir :

- 1°. De l'acide acéteux.
- 2°. Le l'ammoniaque.
- 3°. Du phosphate de chaux.
- 4°. Une matière animale.
- 5°. De l'alcool.

De tout ces corps , un seul (le phosphate de chaux) était contenu dans la farine , avant la fermentation , tous les autres sont le produit de cette opération naturelle. Le phosphate de chaux n'a éprouvé d'autre changement qu'une division entre ses parties opérée par l'acide acéteux qui s'y est combiné en opérant leur dissolution. Les autres produits, au contraire, sont le résultat de l'union dans de nouveaux rapports des principes du gluten , du mucoso sucré et de l'amidon , opérée en vertu d'affinités complexes. Ainsi, l'acide acéteux est formé par le mucoso sucré , l'amidon , et le gluten ; mais la portion que donne ce dernier ne devient pas libre , elle est saturée par l'ammoniaque qui se développe simultanément.

L'ammoniaque ne peut devoir son existence qu'à la matière glutineuse , puisque

c'est le seul principe de la farine qui en fournisse sensiblement , soit par la fermentation , soit par la distillation.

La matière animale que nous avons dit exister en assez grande quantité dans les eaux *sures* , est évidemment des restes du gluten échappés à l'action décomposante de la fermentation par la vertu dissolvante et anti-septique du vinaigre. .

Quelques personnes ont pensé que l'acide des eaux *sures* des amidoniers , ne procédait que de la fermentation du mucoso-sucré ; mais il est plus que probable que les autres principes de la farine , y contribuent aussi pour beaucoup ; car nous estimons que la quantité de cette substance n'est pas dans les farines en proportion de la masse de vinaigre qu'elles fournissent par la fermentation ; et ce qui paraît confirmer cette opinion , c'est que les meilleures farines manipulées par les procédés les mieux entendus , ne fournissent guères au-delà du tiers de leur poids d'amidon. Or , on sait , par l'analyse , que ce principe existe dans la farine avant la fermentation dans une plus grande proportion , donc il y en a une quantité quelconque qui y est converti en vinaigre.

C'est une perte sans doute très-considéra-

R 3

ble pour le fabricant, que cette destruction de l'amidon ; mais elle est nécessaire et même indispensable à la fin qu'il se propose ; sans elle il ne se formerait pas de vinaigre, ou du moins fort peu, et sans la présence de celui-ci, le gluten, dont la séparation fait l'objet principal de l'art, ne serait pas dissout. Il faudrait attendre que la putréfaction l'eût entièrement détruit, ce qui serait fort long et toujours incomplet : sans ce vinaigre, l'amidon ne serait pas aussi blanc, aussi sec, et n'aurait pas d'ailleurs ce brillant et ce cri que l'on recherche.

Il est donc nécessaire, pour obtenir de bel amidon, et dans toute sa pureté, que les farines qui le contiennent, subissent un mouvement de fermentation, plus ou moins long, suivant le degré de la température, et l'espèce de farine employée ; car il est évident que la farine d'orge, qui contient moins de parties glutineuses que celle du froment, n'a pas besoin d'une aussi longue fermentation.

J'avais entrepris ce travail dans la vue de déterminer, par l'expérience, qu'elle espèce d'acide contenaient les eaux *sures*, et de connaître si, eu égard à sa nature et à sa

quantité , il pourrait être utile à quelque opération des arts.

Il n'y a pas de doute que l'acide acéteux ne soit propre à une foule de travaux très-importans ; mais il reste à trouver si la proportion où il existe dans ces eaux , pourrait permettre de l'en extraire avec avantage , je ne me permettrai aucun jugement à cet égard , n'ayant fait mes essais que sur de petites quantités , et ne connaissant pas assez rigoureusement les rapports des prix du vinaigre ordinaire avec ceux de ses produits , comparés au prix du vinaigre des eaux *sures* , avec ceux de ses produits. C'est à ceux qui exécutent journellement des travaux en grand avec cet acide , et qui font commerce des compositions où il entre , à faire ces comparaisons , et à voir s'il y aurait , ou non , de l'avantage à se servir de celui que fournissent les eaux *sures* , d'après les données que j'ai établies plus haut.

Il ne faudra pas oublier , dans l'estimation du prix de ce vinaigre , les frais qu'exigeront sa distillation , et l'usage que font des eaux *sures* , les amidoniers pour la nourriture des cochons , ce qui ne laisse pas de lui donner une certaine valeur : il ne faudra pas perdre de vue , non plus , qu'il ne peut servir qu'à

R 4

former quelques combinaisons qui n'entrent point dans l'économie animale : tels que, l'acétite de plomb, le blanc de plomb, le vert-de-gris, et l'acétite de cuivre, mais il ne peut être employé comme condiment, ni assaisonnement pour les substances destinées à entrer dans le corps humain, à cause de sa saveur plus ou moins désagréable.

N O T E

Par le citoyen DEYEUX.

Le travail du citoyen Vauquelin, qu'on vient de lire, n'est pas le seul qui ait été entrepris dans l'intention de connaître la nature de l'eau sure des amidoniers ; plusieurs chimistes, à différentes époques, se sont aussi occupés de cet objet, et, quoiqu'il soit certain qu'ils n'ayent pas poussé leurs recherches aussi loin que le citoyen Vauquelin, il est cependant utile de rappeler ce qu'ils ont fait à cet égard, ne fut-ce que pour prouver que si l'analyse chimique est aujourd'hui perfectionnée, elle doit cet avantage à l'heureuse application que des hommes habiles ont su faire des découvertes importantes, qui, depuis quelques années, se succèdent avec une grande rapidité.

Parmi les chimistes qui , spécialement avant le citoyen Vauquelin , ont examiné l'eau sure , je me contenterai de citer les citoyens Sage et Parmentier.

Le premier , dans un ouvrage intitulé : *Analyse des bleds* , publié il y environ 28 ans , rend compte , non - seulement des produits qu'il a obtenus de l'eau sure , mais même encore de ceux qui lui ont été fournis par l'eau grasse des amidoniers.

Suivant ce chimiste , l'eau grasse , quoiqu'ayant une odeur pénétrante qui semble faire croire qu'elle est acide , ne contient cependant pas d'acide développé. La preuve qu'il en donne , c'est qu'elle ne rougit pas le syrop de violettes , et qu'elle peut se combiner avec les carbonates de potasse , sans produire d'effervescence.

Cette même eau grasse lui a fourni un esprit vineux , du sulfure ammonical phosphorique , et une certaine quantité de matière glutineuse dans un état d'altération sensible.

Quant à l'eau sure , le citoyen Sage prétend qu'elle n'altère pas non plus la couleur bleue des végétaux ; qu'on peut , en la distillant , en séparer un esprit vineux , qui , par des rectifications répétées , acquiert une

odeur vive et pénétrante, mais que cet esprit diffère essentiellement par sa non inflammabilité, de celui que fournissent aussi, par la distillation, tous les fluides auxquels on a fait subir la fermentation spiritueuse.

Voilà à-peu-près à quoi s'est réduit le travail du citoyen Sage sur l'eau grasse et l'eau sure.

Le citoyen Parmentier a fait un pas de plus en s'occupant des mêmes objets.

En effet, on voit, dans plusieurs de ses ouvrages, et sur-tout dans *son examen chimique des pommes de terre*, ainsi que dans son mémoire publié en 1779, portant pour titre : *Expérience et réflexions, relatives à l'analyse des bleds*, on voit dis-je, que l'examen particulier qu'il a fait des différentes liqueurs qui résultent du travail de l'amidonier, lui a prouvé que l'eau grasse était décidément acide, mais qu'elle n'agissait d'une manière sensible sur les teintures bleues, ainsi que sur les carbonates alcalins, que lorsque, par la filtration, on était parvenu à la dépouiller des matières qui troublaient sa transparence, et lui donnaient de la viscosité.

Il s'est assuré ensuite, par des expériences très-positives, que l'acidité de l'eau grasse

était due à la présence de l'acide acétique , et que la quantité de cet acide variait suivant les circonstances.

Il a vu encore , qu'à l'aide de la distillation , on séparait aisément de l'eau grasse , un véritable alcool qui ne différait en rien de celui qu'on retire du vin ou de la bière.

Après avoir ainsi constaté la nature de l'eau grasse , le citoyen Parmentier s'est occupé de l'eau sure. La saveur de ce fluide ne parut pas d'abord devoir lui laisser le moindre doute sur sa qualité acide ; mais voulant connaître plus particulièrement l'espèce d'acide qu'il contenait , il le soumit à plusieurs expériences qui lui donnèrent pour résultat , un véritable vinaigre.

Cet acide , qui , suivant le citoyen Parmentier , est toujours en excès dans l'eau sure , s'y trouve encore dans un état de combinaison , avec une certaine quantité de matière glutineuse et d'amidon. Il pense même que c'est à la présence de ces deux substances que ce fluide doit cette demie transparence qu'on lui remarque presque toujours.

Enfin , le citoyen Parmentier a retiré , par la distillation de l'eau sure un alcool ,

tout aussi inflammable que celui qu'il avait eu , en traitant de même l'eau grasse.

En comparant les produits des deux analyses de l'eau sure faites par les citoyens Sage et Parmentier , on serait tenté de rester dans une sorte d'incertitude sur la nature de ce fluide ; mais aujourd'hui qu'il a été examiné avec le plus grand soin par le cit. Vauquelin , tous les doutes doivent être dissipés , et on ne peut plus se refuser à croire , qu'ainsi que le citoyen Parmentier l'avait dit, non-seulement l'eau sure contient de l'acide du vinaigre et de l'alcool , mais que même encore on peut parvenir à isoler ces deux produits avec assez d'exactitude pour constater leurs propriétés respectives.

Une chose qui rend encore très-précieux le travail du citoyen Vauquelin , c'est qu'indépendamment des deux produits dont il vient d'être question , il est parvenu à reconnaître dans l'eau sure d'autres substances qui n'avaient pas été soupçonnées y exister avant lui.

L'analyse de ce chimiste , en ne la considérant même que sous ce rapport , doit donc paraître beaucoup plus complète que celles qu'on avait publiées ; aussi servira-t-elle à rendre raison de plusieurs phénomènes qui

se manifestent pendant le travail de l'amidonier, phénomènes qui, à la vérité, avaient été entrevus, mais dont la cause était entièrement ignorée.

Dans le nombre des produits remarquables qu'offre l'analyse du citoyen Vauquelin, on distingue sur-tout le phosphate de chaux. Ce sel était d'autant plus difficile à reconnaître dans le fluide dont il s'agit, que sa quantité est toujours peu considérable, et que pour bien constater sa présence, il était nécessaire de recourir à des moyens qui ne sont bien connus que depuis qu'on a mieux étudié les propriétés de l'acide phosphorique et celles des substances salines que cet acide peut former en se combinant avec différentes bases. Il n'est donc pas étonnant d'après cela, que ce même sel ait échappé aux recherches des chimistes qui, avant le citoyen Vauquelin, ont examiné l'eau sure, et qu'ils se soient contentés d'insister sur les produits dont l'existence était tellement prouvée, qu'il était impossible de la révoquer en doute.

Au reste, je dois prévenir qu'il serait très-possible que tous ceux qui répéteront les expériences que le citoyen Vauquelin a faites sur l'eau sure, obtinssent encore d'au-

tres résultats que ceux annoncés par ce chimiste.

En effet , comme les amidoniers n'emploient pas constamment pour leur travail les mêmes espèces de grains , et comme aussi l'eau dont ils se servent diffère suivant les endroits où se trouvent placés leurs ateliers , il doit nécessairement en résulter qu'il peut se former souvent dans la cuve de tel amidonier , des combinaisons qu'on ne trouverait pas dans celle d'un autre. C'est ainsi , par exemple , qu'il m'est arrivé d'avoir reconnu dans plusieurs eaux sures , que j'ai eu occasion d'examiner , du sulfate et du muriate de chaux , tandis qu'en opérant sur d'autres eaux sures , je n'ai pas rencontré ces deux sels. Au reste , on conçoit que comme la présence de ces deux substances salines , et peut-être de plusieurs autres semblables , n'influe point sur la séparation de l'amidon , attendu qu'ils sont toujours en très-petite quantité ; elles peuvent être considérées comme nulles , par rapport à celles que contiennent constamment toutes les eaux sures , puisque la production de ces dernières est toujours la suite nécessaire des décompositions et des combinaisons qui se sont opérées , et sans lesquelles l'amidon ne se précipiterait pas.

OBSERVATIONS on certain objections etc.
Observations de M. James Woodhouse,
sur quelques objections du docteur
Priestley, contre le système anti-phlo-
gistique.

Extrait par le citoyen GUYTON.

M. Woodhouse professeur de chimie en l'université de Pensylvanie , avait publié dans le *medical repository* , une défense de la théorie anti-phlogistique , où il prononçait cependant que les battitures ou écailles que le marteau détache du fer chauffé au rouge , appelées par Priestley, *Finéry Cinder*, étaient composées en partie d'eau ; ce qui est opposé à la doctrine des chimistes français qui les regardent comme une combinaison de fer et d'oxigène. De nouvelles expériences , auxquelles il assure avoir apporté la plus grande attention, lui ont paru donner des résultats plus favorables à l'opinion de Priestley. Voici le compte qu'il en rend dans le n°. 2 du même journal. (Tome IV.)

« Les écailles de fer paraissent formées

des mêmes principes que le fer rougi qui a été exposé à la vapeur de l'eau ; car quand on les traite avec du charbon qui a cessé de fournir de l'air , elles produisent une grande quantité de gaz acide carbonique et d'*air inflammable carbonné*. (1) Le célèbre Lavoisier , auteur du nouveau système , et que l'on a cru avoir opéré plus exactement que tout autre , a pensé que l'oxigène de l'eau s'unissait au fer et qu'il n'y avait pas d'autre cause de l'augmentation de poids. En quoi il a été suivi par tous ceux qui ont adopté cette nouvelle théorie , et on a déduit de cette augmentation de poids, la quantité d'oxigène que contient l'eau. »

Si l'on peut prouver (dit l'auteur) que partie du poids du *Finéry Cinder* vient de l'eau , le calcul de la quantité d'oxigène reste sans fondement. Voyons comment il prouve que le *finéry cinder* tient de l'eau.

1°. S'il n'était composé que d'oxigène et de fer , il ne devrait donner que de l'*air fixe* (gaz acide carbonique) , lorsqu'il est traité au feu avec le charbon , comme il arrive dans ce cas avec le *précipité rouge*.

(1) On verra dans la suite pourquoi on lui conserve ce nom.

2°. Quand

20. Quand on le mêle avec le charbon qui a cessé de donner de l'air , il donne de l'air inflammable et de l'air fixe , tout de même que si l'on eut passé de l'eau en vapeur sur le charbon rouge , ou qu'il eut été uni à l'eau ou à quelque substance qui en contenait.

Huit onces d'écaillés de fer et une demi-once de charbon ont produit 602 onces-mesures (1) d'air inflammable carbonné et d'air fixe ; le fer était complètement réduit et donna, avec l'acide sulfurique et l'eau, de l'air inflammable ordinaire et du gaz hépatique. L'air communiqua à l'eau du tube hydro-pneumatique , une couleur brune comme le précipité d'argent , et colora de même la tablette du tube qui était peinte en blanc.

Ayant établi la preuve que le *finéry cinder* contient de l'eau , je voulus voir (dit M. Woodhouse) si l'oxigène était une de ses parties composantes , ce dont Priestley ne convient pas.

S'il n'y avait autre chose que de l'eau dans

(1) L'once anglaise répond à 30^m.85 (ou environ 580 grains) ;

La dragme à 3^m.85 (ou environ 72 grains.)

L'once-mesure de Priestley , répond à 31.7 centimètres cubes (environ 1.6 pouce cube).

les écailles de fer, comment tant d'air fixe pourrait-il être produit par le charbon mêlé à l'eau, ou par la vapeur passant sur du charbon chauffé au rouge, ou par l'addition de l'eau à quelqu'autre substance qui ne contient pas d'oxygène, et la mêlant avec le charbon, comme du *finéry cinder* et charbon.

Il ne m'a jamais été possible d'obtenir plus de 30 parties sur cent, d'air fixe de la vapeur passant sur le charbon rouge, ou en le traitant avec l'eau dans une cornue de terre; mais avec le *finéry cinder* et charbon, j'ai obtenu 50 parties sur cent d'air fixe. J'ai fait passer de 2 à 20 once-mesures d'eau en vapeur sur une demi-once et une once de charbon en petits morceaux chauffés au rouge, dans un tube de cuivre; et quoique j'aie trois fois éprouvé l'air, deux heures chaque fois, je n'ai pas trouvé plus de 30 parties sur cent d'air fixe.

La méthode pour déterminer la quantité d'air fixe, sur 100 parties d'air fixe et d'air inflammable, est de recevoir le mélange sur l'eau dans la mesure d'un endiomètre, et de le passer sur-le-champ dans l'eau de chaux; l'air fixe est absorbé et l'eau qui le remplace donne, au moyen d'une échelle bien graduée, les proportions de cet air.

Pour qu'on puisse saisir plus facilement la différence dans la quantité d'air inflammable et d'air fixe, et les vraies circonstances qui accompagnent ces produits et qui indiquent l'époque de leur formation, il faut faire connaître avec quelques détails les expériences de l'auteur, tant sur le charbon seul que mêlé au *finéry cinder*.

Quatre onces de charbon, pris au hasard dans un tas, ont produit 622 once-mesures d'air inflammable et air fixe, savoir :

	1 ^o . 10 once-mes. c'était l'air des vais ^x .		
	contenant	d'air fixe,	d'air inflam.
2 ^o .	4.	30.	70
3 ^o .	4.	20.	80
4 ^o .	4.	15.	85
5 ^o .	360.	10.	90
6 ^o .	70.	2.	98
7 ^o .	170.	0.	100
	<hr/>		
	622		.

Le même charbon retiré de la cornue, y fut remis après avoir été trempé dans l'eau, il donna 81 once-mesures d'air fixe et d'air inflammable. Savoir :

	1 ^o . 10 once-mes. qui étaient l'air des vais ^x .		
	contenant	d'air fixe,	d'air inflam.
2 ^o .	12.	30.	70
3 ^o .	40.	25.	75
4 ^o .	6.	20.	80
5 ^o .	13.	0.	100
	<hr/>		
	81		S 2

Ce même charbon remis une troisième fois, après avoir été trempé dans l'eau, a donné 181 mesures d'air fixe et d'air inflammable
Savoir :

1 ^o .	14 once-mes. qui étaient l'air des vais ^x .	contenant	d'air fixe ,	d'air inflam.
2 ^o .	4.		30.	70
3 ^o .	44.		26.	74
4 ^o .	37.		25.	75
5 ^o .	62.		20.	80
6 ^o .	12.		8.	92
7 ^o .	4.		1.	99
8 ^o .	4.		0.	100
<hr/>				
181				

J'ai continué, dit M. Woodhouse, à ajouter de l'eau à ce charbon et à le chauffer jusqu'à ce qu'il ait été consumé, la proportion d'air fixe a toujours diminué graduellement. La première était de 30, et la cinquième de pur air inflammable carbonné.

Lorsque les écailles de fer ont été ajoutées au charbon, la proportion d'air fixe a été beaucoup plus grande.

Huit onces d'écailles de fer et une demi-once de charbon qui avait cessé de fournir de l'air, exposées à la chaleur dans une cornue de terre, ont donné, en 5 heures, 602

once-mesures d'air fixe et d'air inflammable.

Savoir :

1 ^o .	14 onces mes. d'air atmosph., inflam.		
	et.	30 ^{air fixe}	air inflam.
2 ^o .	30.	50.	50
3 ^o .	8.	46.	54
4 ^o .	8.	45.	55
5 ^o .	20.	40.	60
6 ^o .	18.	36.	64
7 ^o .	18.	30.	70
8 ^o .	84.	25.	75
9 ^o .	128.	22.	78
10 ^o .	96.	22.	78
11 ^o .	78.	20.	80
	<hr/>		
	602		

Lorsqu'on a employé 2 onces d'écaillés de fer et une dragme de charbon, la première portion d'air a été de 40 d'air fixe sur 100. Avec une demi-once, l'air fixe était de 30 pour 100 ; et deux dragmes passées dans un tube de fer rouge, mêlées avec une dragme de charbon, ont donné 60 once-mesures d'air fixe et d'air inflammable. La première portion était de 0.20 d'air fixe ; la dernière de 0.25.

La première circonstance qui fixe l'attention de l'auteur, est la grande quantité de

pur air inflammable carbonné produite par du charbon pris au hasard dans un tas, comme il vient des marchands, comparée à la quantité produite par le même charbon mouillé et exposé de nouveau à la chaleur. 4 onces de ce charbon donnent 170 once-mesures d'air inflammable, absolument exempt d'air fixe; mais quand il était d'abord trempé dans l'eau, l'air inflammable était de treize once-mesures, et la seconde fois 4 once-mesures. Deux once-mesures d'une autre espèce de charbon ont fourni 143 once-mesures d'air inflammable; et quand il a été trempé dans l'eau, l'air inflammable a été diminué de 2 once-mesures.

M. Woodhouse remarque ensuite que ce fait ne peut-être expliqué, qu'en supposant que le charbon commun est imparfaitement cuit, et que les principes volatils du bois qui s'en séparent consistent principalement en air inflammable.

Les gaz que produisent le charbon et l'eau ont été attribués à la décomposition de l'eau; c'est-à-dire que l'oxigène de l'eau s'unit à une partie du charbon et forme de l'air fixe, tandis que l'hydrogène dissout une autre partie de charbon et forme l'air inflammable carbonné. Mais cette théorie ne s'accorde pas

avec l'augmentation graduelle de l'air inflammable et la diminution de l'air fixe , lorsqu'on l'expose à la chaleur. Comme l'eau, suivant les chimistes français , est composée de 85 parties en poids d'oxigène et 15 parties d'hydrogène , les 85 parties d'oxigène devraient constamment s'unir au charbon et former de l'air fixe , et les proportions d'air fixe et d'air inflammable devraient être invariablement les mêmes ; ou lorsqu'on trouve deux parties en volume d'air inflammable , il doit y avoir une partie d'oxigène unie au charbon ; ce qui n'a pas lieu , car quand on dégage les gaz du charbon , les premières portions sont généralement 70 d'air inflammable et 30 d'air fixe , et les dernières sont ou air inflammable pur , ou 95 d'air inflammable et 5 d'air fixe.

On observe , suivant M. Woodhouse , la même augmentation d'air inflammable et la même diminution d'air fixe , lorsqu'on mêle avec le charbon les oxides de *zinc* , de *fer* , de *cuivre* , de *plomb* , de *manganèse* et de *bismuth*.

Une demi-once de *zinc précipité* de la dissolution de sulfate de zinc par la potasse et édulcorée jusqu'à ce que l'eau qui avait passé dessus ne fut plus troublée par le muriate de

barite , tenue à une chaleur rouge pendant une demi-heure , puis mêlée avec 2 dragmes de charbon (qui avait cessé de fournir de l'air) dans une cornue de terre , a donné 86 once-mesures d'air inflammable et d'air fixe.

On retira d'abord 10 once-mesures qui étaient l'air des vaisseaux ; on eu eut

ensuite	4	dont.	75	air fixe	25	air inflam.
3°.	4.	. . . . .	40.	. . . . .	60	
4°.	4.	. . . . .	15.	. . . . .	85	
5°.	4.	. . . . .	10.	. . . . .	90	
6°.	5.	. . . . .	2.	. . . . .	98	
7°.	56.	. . . . .	0.	. . . . .	100	
	<hr/>		86			

L'auteur a eu les mêmes résultats en employant les fleurs de zinc et le charbon. Le métal a été complètement réduit et a été trouvé adhérent au col de la cornue qu'il fallut casser pour l'en retirer. Dans trois expériences , cependant , il obtint 50 , 40 et 24 once-mesures de pur air inflammable carbonné , sans qu'il y eût une quantité sensible d'air fixe.

Une once d'oxide rouge de fer , (colcotar de vitriol) fait en exposant le sulfate de fer vert à une forte chaleur , et une drachme de charbon ont donné 70 once-mesures d'air

fixe et d'air inflammable ; la première portion étant en entier d'air fixe , puis 0.80,0.60,0.50 , et jamais moins de 0.40.

Deux drachmes d'*oxide de fer* précipité du sulfate vert par la potasse , ayant été exposées à la chaleur rouge pendant une demi-heure avec une drachme de charbon , lui ont donné 269 once-mesures d'air fixe et d'air inflammable.

L'air des vaisseaux d'abord séparé , le 1^{er}. produit a été 0.65 *air fixe* , 0.35 *air inflammable*.

Le 8^e. . . , 0.15 0.85.

Les intermédiaires suivent le même décroissement de l'air fixe.

Demi-once d'*oxide de cuivre* précipité du sulfate bleu par la potasse , exposée demi-heure à une chaleur rouge , et une drachme de charbon , ont fourni 106 once-mesures des deux gaz.

1^{er}. produit 36 once-mes. 100 *air fixe* 0 *air inflam.*

Le 7^e. 18 0.05 0.95

Demi-once d'*oxide de plomb rouge* , et une drachme de charbon ont donné 26 once-mes. des deux gaz.

Le 1^{er}. de 10 once-mes. tenant 100 *d'air fixe* 0 *air infl.*

Le 4^e. de 4 0.15 0.85

Demi-once d'*oxide de plomb blanc* , et

une drachme de charbon, ont donné 53 once-mes. d'air inflammable et d'air fixe.

1^{er}. produit 4 once-mes. 0.80 d'air fixe 0.20 air infl.

7^e. 6 0.20 0.90

Demi-once d'oxide noir de manganèse, et une drachme de charbon ont donné 55 once-mes. d'air inflammable et d'air fixe.

1^{er}. produit 4 once-mes. 0.80 air fixe 0.20 air inflam.

6^e. 3 0.25 0.75

Demi-once d'oxide blanc d'étain, et une drachme de charbon ont donné 74 once-mes. d'air inflammable et d'air fixe.

1^{er}. produit 12 once-mes. 0.50 air fixe 0.50 air infl.

5^e. 22 0.15 0.85

Demi-once d'oxide blanc de bismuth, précipité du nitrate de bismuth par l'eau, et une drachme de charbon, ont donné 38 once-mes. d'air fixe et d'air inflammable.

1^{er}. produit 10 once-mes. 0.30 air fixe 0.70 air infl.

5^e. 5 0.05 0.95

Voici les raisonnemens par lesquels M. Woodhouse termine ces observations:

Tous ces oxides, excepté ceux de bismuth et de zinc, donnent plus d'air fixe qu'on n'en retire du charbon et de l'eau, ce qui semble prouver qu'ils contiennent de l'oxigène. L'eau paraît être le principal agent dans la production de partie de l'air inflammable et

de l'air fixe ; car ces airs sont produits en proportion de la quantité de ce fluide dans les oxides métalliques. La preuve que l'eau est un de ces agens , résulte de la différence dans la quantité de ces gaz produits par le même poids d'oxide métallique et de charbon. Si l'oxigène était le seul agent , on n'aurait point d'air inflammable , et l'air fixe serait en plus grande quantité avec les oxides qui contiennent le plus d'oxigène , ce qui n'est pas. Ainsi, une demi-once de *minium*, quel'on dit contenir 0.12 d'oxigène , avec 1 drachme de charbon , donnent 26 once-mesures d'air fixe et d'air inflammable ; tandis que la même quantité d'oxide de plomb blanc (qui ne contient que 0.05 d'oxigène) produisent 53 once-mesures des deux gaz , et la proportion de l'air fixe est trois fois plus grande que celle du plomb rouge.

L'oxide de bismuth , quel'on croit tenir 0.16 d'oxigène , ne donne pas plus d'air fixe que l'on en obtiendrait du charbon et de l'eau.

Les fleurs de zinc ne donnant point d'air fixe , quand on les expose à la chaleur avec le charbon ; vu , l'air fixe que l'on obtient quelquefois , étant en proportion de l'eau qui est unie à l'oxide ; ces faits s'accordent bien avec la théorie du docteur Priestley , et ne

peuvent se concilier avec la nouvelle doctrine. Si le docteur Priestley pouvait prouver que l'on retire autant d'air fixe du charbon et de l'eau, que du charbon et des oxides métalliques, le système anti-phlogistique serait entièrement renversé ; mais pour cela, il faudrait montrer que le charbon et l'eau peuvent former de 50 à 100 parties d'air fixe, ce que l'on n'a pas encore fait.

Tel est le précis des recherches entreprises par M. Woodhouse, pour vérifier les faits opposés à la doctrine des chimistes français, et en apprécier les conséquences. On verra dans l'article suivant que le gaz inflammable, obtenu dans ces expériences, diffère essentiellement du gaz hydrogène, même du gaz hydrogène carbonné, et qu'il suffit d'en déterminer rigoureusement les caractères et les parties constituantes, pour faire évanouir toutes les difficultés.

E X P É R I E N C E S

Sur la réduction des métaux par le charbon. Anomalie qu'elle présente. Découverte d'un nouveau gaz.

M. WOODHOUSE, professeur de chimie à l'université de Pensilvanie, adressa, il y a quelque tems, à l'institut national, des observations sur quelques objections du docteur Priestley (1), contre le système anti-phlogistique. Le citoyen Guyton, qui avait été chargé d'en rendre compte, jugea la matière assez importante, pour en présenter un extrait plus détaillé qu'il n'est d'usage pour les ouvrages imprimés; il voulut encore vérifier auparavant quelques-unes des principales expériences de M. Woodhouse, et ses occupations ne lui laissant pas le tems de les suivre, il engagea le citoyen Désormes, répétiteur de chimie à l'école polytechnique, à se charger de ce travail.

(1) Observations, on certain objections, of D. Joseph Priestley, to the antiphlogistic, system of chemistry. By James Woodhouse etc.

Le citoyen Guyton fit son rapport le premier prairial ; on conçoit que l'on dût être étonné d'entendre que plusieurs oxides métalliques, en se réduisant par le charbon séché dans un creuset poussé au rouge, donnaient, au lieu de gaz acide carbonique, du gaz hydrogène carbonné. L'expérience avait été répétée sur l'oxide de zinc, et la presque totalité du produit aériforme brûlait en effet comme le gaz hydrogène carbonné.

Il n'en fallait pas davantage pour ranimer les espérances de ceux qui s'obstinent encore à rejeter les principes de la chimie pneumatique ; quoique le citoyen Guyton eût bien fait remarquer que M. Woodhouse n'annonçait ce phénomène que comme une anomalie dont il fallait rechercher la cause particulière, et non pas comme une objection à une doctrine qu'il défendait lui-même contre Priestley.

A la séance du 6, le citoyen Berthollet confirma, d'après sa propre expérience, ce résultat de la réduction du zinc par le charbon ; et comme il avait vu quelques gouttes d'eau aux parois de l'allonge adaptée au bec de la cornue, il proposa d'examiner si l'oxigène porté par le zinc n'aurait pas trouvé, dans le charbon, une quantité plus considérable d'hydrogène, que celle que l'on y a supposée jusqu'à

présent, et formé de l'eau en se combinant avec lui, à la faveur d'une très-haute température.

A la séance suivante, le citoyen Guyton rendit compte de nouvelles expériences faites dans son laboratoire à l'école polytechnique, par les citoyens Désormes et Clément, d'où il résulte que le gaz recueilli pendant la réduction du zinc par le charbon, est véritablement un gaz inflammable (1), qui brûle lorsqu'on l'allume, en contact avec l'air commun; qui détonne, mais faiblement, avec le gaz oxigène, et qui en exige une plus grande quantité.

Ce gaz est moins pesant que le gaz acide carbonique, mais bien plus que le gaz hydrogène carbonné; sa pesanteur s'approche même quelquefois de celle de l'air commun.

Ce gaz enflammé dans l'eudiomètre de Volta, sur l'huile ou le mercure, avec le gaz oxigène, ne donne point d'eau, et le résidu

(1) Ce phénomène avait déjà été observé. *Le cit. Guyton* en a fait mention dans ses recherches sur les gaz, qui font partie de la *description de l'aérostas de Dijon*, etc. imprimée en 1784 (page 62). Mais à cette époque, on était encore loin de la route sur laquelle on devait en trouver l'explication.

aérimforme est de l'acide carbonique que l'eau de chaux absorbe en totalité.

On obtient le même gaz en traitant l'oxide de zinc avec la plombagine.

Le fluide aérimforme qui se dégage lorsqu'on expose au feu le carbonate de baryte mêlé avec le charbon pulvérisé, est absolument de la même nature.

Enfin, si l'on met du charbon dans un tube de porcelaine, et qu'après l'avoir chauffé au rouge, l'on y fasse passer et repasser du gaz acide carbonique, il augmente considérablement de volume; il n'est plus absorbé par l'eau; au lieu d'éteindre la bougie, il s'allume, et donne, en brûlant, les mêmes produits que celui de la réduction de l'oxide de zinc par le charbon.

La conséquence de ces faits, se présente naturellement; c'est du gaz carbonneux ou gaz oxide de carbone, dans lequel le charbon n'est porté qu'à un plus haut degré d'oxidation, parce que l'oxigène en prend, à la faveur de la très-haute température qu'exigent ces opérations, plus qu'il n'en peut convertir en acide parfait.

La dernière expérience, sur-tout, en fournit une démonstration directe. Les résultats en ont été confirmés à la même séance par
la

la note que lut le citoyen Fourcroy , d'une expérience toute semblable qu'il avait faite dans les mêmes vues avec le cit. Thénart.

Une observation que communiqua le cit. Hassenfratz , vint encore à l'appui de cette explication. Il avait fait passer du gaz oxygène sur du charbon, dans un tube incandescent ; et suivant la durée de l'opération , et l'élévation de température , il avait obtenu du gaz plus ou moins pesant , plus ou moins inflammable.

Nous donnerons incessamment les détails des expériences qui ont conduit à la solution de cette anomalie, les conséquences qui en résultent, et les vues qu'elles présentent pour de nouvelles applications d'une théorie , qui est destinée à s'affermir par l'examen approfondi des faits qui lui paraissent le plus opposés.

Ainsi , l'on a encore un exemple frappant de cette vérité : que la nature ne nous instruit jamais plus efficacement que quand elle paraît démentir nos analogies (1) et on n'oubliera pas sans doute , que c'est l'application que M. Woodhouse a portée sur

(1) Bergman *De la recherche de la vérité*, tom. 1^{er} de l'édition française , page 23.

un phénomène dès long-tems entrevu , mais laissé dans l'oubli, ainsi que les recherches laborieuses auxquelles il s'est livré , sans se laisser préoccuper par des opinions, qui ont mis sur la voie de cette importante découverte.

N O T I C E.

Sur un nouveau moyen de blanchir le linge dans nos ménages.

Par le citoyen CHAPTAL.

IL y a vingt mois que j'ai fait connaître, à l'institut, un procédé aussi simple qu'économique, par lequel on pouvait blanchir, en très-peu de tems, les toiles de coton.

Ce procédé fut de suite rendu public par la voie des journaux ; et les anglais s'en emparèrent avec un tel avantage, que, peu de tems après, il se trouva adopté et perfectionné dans les belles fabriques de toile qui existent en Irlande (1).

Le succès de ce procédé, chez une nation rivale, réveilla l'amour-propre et l'intérêt de quelques fabricans français. Le citoyen Bawens, propriétaire de la belle fabrique de filature et étoffes de coton à la barrière des

(1) On peut voir des détails sur cet méthode, dans l'ouvrage du citoyen D'ORELLY, intitulé : *Essai sur le blanchiment*. Chez DETERVILLE, libraire, rue du Battoir, n^o. 6.

Bons-Hommes, vint me demander des renseignemens sur ce procédé. Je lui donnai les dimensions de l'appareil ; et la direction de sa construction fut confiée au citoyen Bourlier, chimiste distingué, et propriétaire de la fabrique de sel ammoniac au Gros-Caillou. La première expérience qui fut tentée dans l'atelier de Bawens, fut faite sur environ deux mille mètres de toile de coton. Le résultat fut tellement avantageux, sous tous les rapports, que les citoyens Bawens et Bourlier s'associèrent de suite, pour former de semblables établissemens sur plusieurs points de la république. Le citoyen Bourlier est, en ce moment, dans la Belgique, où il multiplie ces sortes d'ateliers, de manière à pouvoir blanchir une grande partie des toiles de lin qui s'y fabriquent.

Je dois avouer que le procédé que j'ai décrit, a été singulièrement perfectionné par le citoyen Bourlier ; il a établi des moyens faciles pour tourner les étoffes dans l'appareil, et en présenter par là toutes les parties à la vapeur. Il a observé que le lin ne demandait, à la vérité, qu'une lessive faible, mais qu'il était nécessaire d'altérer l'action de la lessive, avec celle de l'air atmosphérique, pour le blanchir complètement. Il est

parvenu à donner, en 2 à 3 jours, aux toiles les plus grossières, une blancheur que les procédés des blanchisseurs ne peuvent leur donner qu'avec des moyens beaucoup plus lents et plus dispendieux.

J'ai l'honneur de présenter à la classe, des échantillons de bazins et de toiles blanchis par le citoyen Bourlier; on verra que le blanc peut en être comparé à ce que le commerce nous a présenté jusqu'ici de plus beau.

Je ne m'étendrai pas sur les avantages que le commerce doit retirer de cette méthode. Je me bornerai à observer que les premières expériences qui sont toujours les plus coûteuses, n'ont pas porté le prix du blanchissage à moitié du prix ordinaire.

Je ne doutais pas qu'on ne pût blanchir le linge avec avantage par ce même procédé; mais il fallait soumettre mes idées à l'expérience, et j'ai invité le citoyen Bawens à me prêter son appareil pour y suivre une expérience en grand.

En conséquence, le 27 pluviôse an 9, il a été déposé, à la manufacture du citoyen Bawens, deux cent paires de draps de l'Hôtel Dieu de Paris, choisis parmi les plus sales.

Trois expériences ont été faites sur ces draps.

Première expérience. On a impregné 130 draps d'une lessive alcaline et caustique, contenant $\frac{1}{15}$ de soude; on les a tenu six heures dans la machine à vapeur; après quoi, on les a impregnés de nouveau pour les remettre encore six heures dans la même machine.

On les a traités de la même manière une troisième fois, et on les a fait laver avec soin; on n'a apperçu aucune tache de vin, de graisse, de sang, ni de déjection animale. On a employé $\frac{1}{4}$ de livre de savon pour le lavage de ces draps.

Tout le monde est convenu que, par les procédés ordinaires, on ne parvenait ni à donner un blanc aussi parfait, ni une odeur de lessive aussi agréable.

Le tissu n'a pas été du tout altéré.

Deuxième expérience. La lessive alcaline ne contenait que 6 de soude; mais on y a fait dissoudre 5 livres de savon. Les draps y ont été traités de la même manière; les résultats ont paru plus avantageux; le lavage en a été plus facile.

Troisième expérience. On a ajouté au bain de la deuxième expérience, une quan-

tité suffisante de lessive neuve. Centquarante draps y ont été traités comme les précédens, et le résultat a été le même.

On doit observer que l'eau de la Seine, dans laquelle on rinçait les draps, était très-jaune.

Cette expérience m'a paru présenter plusieurs résultats dignes de l'attention de l'institut.

Premièrement. Ce procédé est très-économique.

Les deux cents paires de draps qui ont été blanchies par trois opérations successives, présentent une dépense (d'après l'état détaillé fourni par le citoyen Bawens) qui est dans la proportion de sept à dix comparée avec celle qu'on fait communément dans les hospices. Cette dépense pourrait être réduite encore au moins d'un tiers, en établissant un atelier pour ce seul usage.

Deuxièmement. Il faut deux jours au plus pour terminer l'opération. Cette économie du tems est incalculable.

Troisièmement. Le linge n'est ni altéré ni déchiré, attendu qu'il ne passe par les mains qu'une fois, et qu'il est inutile de le *battre*.

Quatrièmement. L'extrême chaleur à laquelle le linge est exposé dans l'appareil, en fait pénétrer le tissu par la liqueur alcaline,

à tel point, que les matières dont il est im-
pregné ne sauraient se soustraire à son ac-
tion; de sorte que les miasmes et autres ma-
tières attachées au tissu, sont détruits, dé-
naturés ou combinés nécessairement.

Cet effet sera sur-tout apprécié par les
médecins qui savent avec quelle facilité se
perpétuent, dans les hospices, les germes de
plusieurs maladies, et combien sont insuffi-
sans, pour les détruire, la plupart des procédés
qui y sont usités pour y blanchir le
linge.

P U R I F I C A T I O N

De l'huile de colsa.

Par le citoyen THÉNARD.

Pour purifier l'huile de colsa, on en prend 100 parties et 2 parties d'acide sulfurique concentré; on mêle le tout ensemble et on agite; aussitôt l'huile change de couleur; elle se trouble et devient d'un verd noirâtre, au bout de trois quarts d'heure environ, elle se remplit de flocons; à cette époque, il faut cesser de l'agiter, y ajouter à peu-près le double de son poids d'eau pour enlever l'acide sulfurique qui, s'il restait trop long-temps avec l'huile, ne manquerait pas d'agir trop fortement sur elle et de la charbonner. Il est nécessaire de battre ce mélange pendant au moins une demi-heure pour mettre les molécules d'huile, d'acide et d'eau en contact les unes avec les autres, et alors laisser reposer.

Au bout de huit jours environ de repos, l'huile surnage l'eau, et celle-ci surnage elle-même une matière noirâtre précipitée de

l'huile par l'acide sulfurique ; (c'est cette matière noirâtre qui colore l'huile et qui l'empêche de brûler avec facilité) il s'établit donc comme on le voit trois couches bien distinctes ; la supérieure est huileuse , la seconde est aqueuse et contient un peu d'acide sulfurique , et la troisième est charbonneuse ; il s'en faut de beaucoup qu'après ces huit jours de repos , l'huile qui forme la couche supérieure soit limpide ; il faudrait bien, je crois , vingt jours pour qu'elle s'éclaircisse par le simple repos , mais en la filtrant , on l'obtient de suite parfaitement claire et transparente. Pour cela on peut employer du charbon pilé , du coton ou de la laine ; ces deux dernières substances sont préférables , le même coton et la même laine pourront servir un grand nombre de fois ; au bout d'un certain temps il faudra seulement avoir le soin de les dégraisser.

En suivant ce procédé avec soin , on obtient une huile qui a infiniment moins de couleur , d'odeur et de saveur que celle employée ; qui brûle avec la plus grande facilité , comparable enfin en tout aux huiles du commerce les plus pures , (la perte est très-peu considérable).

Si on veut l'obtenir plus blanche encore ,

on peut lui faire subir un deuxième traitement, mais alors sur 100 parties d'huile, un centième d'acide sulfurique concentré suffit; l'acide sulfurique ne fait point dans l'huile déjà purifiée, un précipité noirâtre; il y fait au contraire un précipité d'un blanc grisâtre et peu abondant; ce précipité se sépare moins facilement de l'huile que le précédent.

Lorsque l'huile a été traitée par $\frac{1}{100}$ d'acide sulfurique, si on la laisse digérer pendant 24 heures avec le quart de son poids de chaux ou de carbonate de chaux ou d'argile, on l'obtient presque aussi blanche que de l'eau.

La chaux ni le carbonate de chaux et surtout la première, ne pourraient point être employés avec avantage; il y aurait trop de perte; je pense que l'argile donnerait des résultats avantageux; elle retient à la vérité une assez grande quantité d'huile, mais on pourrait par le moyen d'une presse, extraire presque les dernières portions d'huile de l'argile.

M É M O I R E

*Sur l'eau distillée de quelques plantes
dites inodores.*

Par le cit. DELUNEL, pharmacien à Paris.

J'AI publié il y a quelques années, dans l'ancien journal de médecine, un mémoire sur cet objet; je vais le présenter de nouveau avec des additions, qui augmenteront peut-être la confiance du médecin pour ce genre de médicament. L'opinion générale sur les plantes inodores, est que leurs principes volatils sont les mêmes dans toutes, c'est-à-dire un principe aqueux, parfaitement semblable à l'eau distillée simple. *Roux*, professeur aux ci-devants écoles de la faculté de médecine de Paris, soupçonnait bien que cette opinion était mal fondée; et ses travaux le lui auraient confirmé, si les moyens de la chimie pneumatique lui eussent été connus; mais au moins il pensait bien différemment que beaucoup d'autres, sur la nature des eaux distillées des plantes inodores.

L'analyse a fait connaître que la composition des végétaux n'est point identique. En conséquence, l'artiste doit varier ses procédés suivant les diverses indications, doit il réfléchir sur les procédés des autres; car la manière d'opérer, change beaucoup les produits.

L'agrégation des végétaux étant détruite par la distillation, on a trouvé, dans la plupart des plantes, un produit qui, se manifestant aux yeux, se rend sensible à l'odorat; c'est l'huile volatile. Son absence dans les plantes qu'on appelle inodores, fait regarder leurs eaux distillées comme sans vertus médicamenteuses. Je pense, avec Baumé, que les plantes inodores contiennent des principes volatils qui les distinguent essentiellement de l'eau pure. A la vérité, l'organe de l'odorat ne peut les découvrir; mais ce n'est point une raison pour en nier l'existence, puisque l'on sait que dans la famille des plantes liliacées, les principes volatils se manifestent par l'odeur, sans rien donner qui puisse être recueilli par les procédés ordinaires.

La distillation employée à l'analyse des plantes inodores, se fait de deux manières; à feu nu, en ajoutant de l'eau, ou au bain-marie, avec le suc exprimé des plantes;

opération conseillée par Mesué, Charras, l'Emery, et prescrite par le Codex de Paris. Baumé adopte la distillation à feu nu, parce qu'il croit que la chaleur plus forte que dans l'autre procédé, décompose la partie résineuse, et fournit une huile etherée, laquelle selon lui, fait la base des principes volatils des plantes inodores. Cet auteur ne donnant pas de preuves de son assertion, on peut n'y pas croire, et lui demander pourquoi cette huile, qui, d'après sa définition, rentre dans la classe des huiles volatiles, ne se manifeste pas comme dans la distillation des plantes qui en fournissent ordinairement; on pourrait encore demander au même auteur comment on peut concevoir la décomposition de la résine, ainsi qu'il l'a supposé, puisqu'il est reconnu que les résines sont elles-mêmes des huiles volatiles, devenues concrètes par l'oxigène au degré de chaleur de l'atmosphère, et dont la densité doit plutôt augmenter à une plus haute température, en supposant qu'il y ait décomposition de l'eau pendant la distillation.

Pour recueillir avec fruit ce que peut donner une plante inodore, il faut se servir de l'appareil usité, pour obtenir l'arome des plantes aromatiques. J'ai distillé par ce

procédé, 15 kilogrammes ou 30 livres de bourache fraîche et fleurie, mise sans eau dans un bain-marie, lesquelles ont donné quatre litres ou quatre pintes, d'une liqueur limpide, ayant l'odeur parfaite de la plante, sans goût herbacé ni amer. Cette eau distillée a conservé son odeur pendant plusieurs années, sans qu'on pût si méprendre. J'ai fait évaporer un litre de ce produit étant très-clair; pendant l'évaporation, l'odeur de la bourache s'est manifestée sensiblement, la liqueur réduite au 8^e. est devenue un peu jaune, sans odeur ni saveur; le résidu s'est couvert d'une pellicule, et les parois du vase ont été enduits d'une couche assez épaisse d'une matière brune.

Le mélange d'un double décilitre, ou huit onces d'eau de bourache, avec six grammes ou deux gros d'acide sulfurique, n'a pris aucune couleur; mais après avoir été réduites jusqu'au huitième, il s'est développé une couleur pâle orangée, et le résidu avait une odeur particulière assez semblable aux tiges d'artichaux.

De même, un double décilitre, ou huit onces du même produit, avec deux gros d'acide nitrique, ont fait paraître une couleur violette, et, réduites également au 8^e.

par évaporation , la première couleur a disparu , pour être remplacée par celle d'un jaune pâle ; le résidu avait la même odeur que le précédent , et il s'y est formé un léger précipité par l'addition de l'ammoniaque.

La même quantité d'eau de bourache , toujours obtenue par mon procédé , avec deux gros d'acide muriatique oxigéné , ont donné , par évaporation , un résidu ayant une odeur particulière.

Pour objet d'une comparaison nécessaire , j'ai combiné huit onces d'eau distillé simple avec deux gros d'acide nitrique ; après une évaporation qui a réduit le mélange au huitième , j'ai trouvé la liqueur très - limpide , sans odeur , et n'ayant formé aucun précipité. Ces expériences prouvent déjà que l'eau de bourache et l'eau distillée ne sont pas la même chose. Les observations suivantes vont encore en augmenter la preuve , et les inductions utiles seront plus faciles à établir.

La plante appelée *solanum nigrum* , par Linné , et *solanum officinarum acinis nigregantibus* , par Tournefort. Plante dont la tige est branchue , haute d'un à deux pieds , et dont les fleurs forment des grappes pendantes , a été l'objet de mon travail.

Je me suis appliqué à bien détailler le signalement

gnalement de cette plante, afin de ne pas courir les risques de la contradiction, si toutes fois cette plante doit être soumise aux mêmes expériences par les amateurs de la vérité.

J'ai fait distiller, dans un bain-marie, 10 kilogrammes ou 20 livres de cette plante fraîche et fleurie, sans addition d'eau, à la manière avec laquelle on se procure l'arome. Cette distillation, qui va très-lentement, n'a donné que six litres ou six pintes d'une liqueur limpide, semblable à celle que la plante laisse échapper quand on l'exprime entre les doigts. Pour ne pas laisser à l'odorat le droit seul de juger de la différence et de la nature du principe qu'il avait fait découvrir, j'ai fait évaporer, à une douce chaleur, quatre litres ou huit livres de cette liqueur. Dès la première impression de chaleur, une odeur vireuse assez semblable à celle de l'opium, s'est fait sentir. Vers le milieu de l'évaporation, l'odeur n'a plus été sensible, et sur la fin, la liqueur s'est troublée en donnant 24 décigrammes ou 24 grains d'extrait, dont les caractères méritent quelque attention (1).

(1) Cette expérience annonce assez au médecin praticien, combien la manière de faire l'infusion et la dé-

La petite quantité de ce produit, parfaitement desséché, était de couleur roussâtre, semblable à celle de la cassonade, et annonçant la présence d'un sel par une forme cristalline, ce qui ne fut pas démenti par l'expérience. Ce sel, appliqué sur la langue, donna une impression de froid semblable au sel de nitre ou *nitrate de potasse*, et sa détonation sur les charbons, ne permit plus de douter que ce ne fût du nitrate de potasse.

Comme il pourrait s'élever quelques doutes sur ce sel obtenu par volatilisation, je cite une expérience de *Lavoisier*, à l'appui de celle-ci.

« J'ai mis, dit l'auteur, de l'eau de rivière
 » dans une bassine d'argent; j'y ai fait dis-
 » soudre cinq livres de salpêtre, puis j'ai
 » fait bouillir la dissolution pendant vingt-
 » quatre heures, en ayant soin de remplacer
 » par de nouvelle eau, celle qui était em-

coction des plantes mérite d'attention. Le célèbre professeur de chimie, Bucquet, a toujours fixé l'attention de ses élèves sur cet objet. Sans doute il l'aurait fait avec plus d'importance encore s'il eut su que l'odeur dans les végétaux, n'est que le végétal en partie fondu dans un gaz quelconque, et plus généralement dans le gaz hydrogène.

» portée par l'évaporation. Ayant ensuite
» procédé à la séparation du sel d'avec l'eau,
» j'ai obtenu par des cristallisations succes-
» sives, quatre livres huit onces trois gros
» dix-neuf grains de salpêtre, au lieu de 4
» livres que j'avais employées ; ainsi, il s'est
» dissipé, pendant l'opération, sept onces
» quatre gros cinquante trois grains de ce
» sel. Lavoisier avait été précédé dans l'opi-
» nion de la volatilité du nitrate de potasse
» par Vallerius et Kirwan.

Pour être sûr que la vraie manière de distiller le *solanum* ou *morelle*, est celle qui vient d'être détaillée, j'ai assayé d'autres procédés dont je vais donner connaissance, afin d'établir par une juste comparaison, les motifs de la préférence. Au bain-marie, j'ai distillé 10 kilogrammes ou 20 livres de la même plante, avec autant d'eau. Le produit a été de 6 litres ou 12 livres d'une liqueur limpide, d'une odeur nauséabonde, plus forte que dans la première opération. Deux kilogrammes, ou quatre livres de ce fluide évaporé, ont donné 24 grammes ou 8 gros d'extrait, qui, malgré sa dessiccation n'a laissé appercevoir que très-peu de cristaux salins. Dans cette circonstance, la partie extractive était trop considérable pour que le sel

pût se manifester avec les mêmes caractères que dans l'autre évaporation, et la dessiccation, dans cette circonstance, n'a jamais pu être aussi complète que dans l'autre expérience.

La troisième manière de procéder à ce genre d'analyse, a été la distillation ordinaire, c'est-à-dire à feu nu. Dix kilogrammes ou vingt livres de la même plante, et le double d'eau, ont donné huit kilogrammes ou 16 livres d'un produit clair et limpide, lequel par évaporation, a de même que dans les autres circonstances, affecté l'odorat par une odeur nauséabonde. L'évaporation achevée, l'extrait n'a été que de 4 centigrammes ou 4 grains qui ne s'est point trouvé mélangé de cristaux salins.

La différence des produits dans chaque manière d'opérer, est trop grande pour ne pas chercher à s'en rendre compte autant que la théorie peut le permettre.

En examinant avec les yeux de la chimie pneumatique, les procédés qui viennent d'être détaillés; il sera peut-être possible d'expliquer la cause de la diversité des produits.

Dans la première opération, l'odeur nauséabonde, lors de l'évaporation, s'est moins

fait sentir que dans la seconde et dans la troisième. Cette différence ne doit être ni surprenante , ni difficile à expliquer, en se rappelant que la plante qui a été mise dans le bain-marie, et sans addition, baignait dans un fluide qui était l'eau de sa végétation. Ce fluide , pendant la distillation , n'avait qu'un degré de chaleur relatif a son volume , et par conséquent moins considérable que dans les opérations subséquentes ; l'eau ajoutée dans la première et dans la seconde opération , a facilité un développement plus considérable de chaleur , et mettant ainsi une plus grande quantité d'eau en état de gaz , il y a eu une plus grande décomposition du végétal qui s'est combiné avec l'hydrogène ; mais en poursuivant l'examen des diverses analyses, on voit que le produit de la seconde et de la troisième opération , est le même avec la différence dans la quantité, c'est-à-dire , un extrait sans apparence de nitrate de potasse. La diversité de chaleur est-elle le cause de la différence dans les produits en décomposant et recombinaut peut-être les divers principes végétatifs ? C'est ce que je n'entreprends pas d'examiner ici , puisque mon seul but est celui de connaître la différence existante entre l'eau distillée pure , et celle des plantes inodores.

V 3

A ces observations , j'en ajouterai une d'un autre genre. Plusieurs eaux distillées à feu nu , avec addition d'eau , telles que les eaux de pariétaire , de fraisier , et de *solanum nigrum* , ont toutes trois formé un dépôt verdâtre , lequel séparé de la liqueur par la filtration , a été dissout par l'alcali. Dans d'autres circonstances , on aperçoit des dépôts floconeux qui semblent être des espèces de mucilage , et cette différence de produits qui mérite d'occuper le pharmacien observateur , tient sûrement à la mauvaise manière de distiller les plantes de ce genre.

Je reviens à l'eau distillée de bourache , par mon procédé , c'est-à-dire au bain-marie , et sans addition d'aucun fluide , de laquelle j'ai distillé six onces à l'appareil pneumatochimique , à une température de 45 degrés ; après que l'air des vaisseaux a été sorti , il s'est dégagé à deux reprises , un fluide aériforme très-semblable à l'oxigène , ce que je n'ai pu obtenir avec l'eau distillée simple. Cette expérience confirme celle que je fis avec le célèbre Bucquet. De la bourache fraîche , introduite dans une cornue de verre , également distillée avec l'appareil pneumatochimique , laissa échapper à l'instant où elle se desséchait , une certaine quantité d'air

pur. En rappelant ici l'expérience de *Volta*, qui dit, qu'en 1778, il a retiré des eaux de la Seine, de l'air plus pur que l'air ordinaire, on pourrait croire que ces deux expériences sont les mêmes, ce qui ne paraît pas vrai. L'oxigène obtenu de l'eau distillée de bourache et de la plante elle-même, est le résultat du travail végétatif, puisque nous savons, d'après *Ingenhouze* et beaucoup d'autres chimistes, que les végétaux, en décomposant l'air atmosphérique pour leurs besoins, le font également à notre profit, en nous rendant l'oxigène qui leur est inutile. L'expérience de *Volta* annonce seulement une interposition de l'air atmosphérique dans les eaux de la Seine, dont la pureté annoncée par l'auteur, est loin d'être celle de l'air obtenu par mon procédé ; mais la réunion des deux expériences, est la preuve de la possibilité avec laquelle on peut retirer de l'air plus ou moins pur combiné avec l'eau, dans le laboratoire de la nature.

Pour dernière preuve que l'eau de bourache distillée par mon procédé, est combinée avec des principes que ne contient pas l'eau distillée simple, j'en ai rempli une bouteille que j'ai conservée pendant un mois, très-soigneusement bouchée. A l'ouverture de

la bouteille, une odeur d'hydrogène sulfuré s'est fait sentir très-sensiblement. Cette même liqueur exposée au soleil dans un vaisseau négligemment fermé, a repris son odeur première, en perdant de sa limpidité; la même expérience répétée avec de l'eau distillée pure, n'a rien manifesté de semblable. On peut observer, à cet égard, que des eaux stagnantes ont le même désagrément, et que la cause est probablement la même, c'est-à-dire la combinaison des débris de végétaux avec le gaz hydrogène: ce qui prouve que toutes les fois que l'eau distillée d'un végétal subit tous ces changemens, elle est très-différente de l'eau distillée simple. La raison de ces expériences prouve que c'est à tort que *Baron*, dans ses commentaires sur l'Emery, affirme que l'eau distillée des plantes inodores, est la même que l'eau distillée simple.

Je passe au résumé que permet l'exposé que je viens de faire.

1^o. C'est une erreur de croire que l'eau distillée des plantes inodores, est sans autres avantages que celle de l'eau distillée simple, et leur emploi dans la médecine sera plus suivi et plus fructueux par la comparaison qui peut être établie entre ces eaux du règne

végétal, et celles du règne minéral. Dans les unes et dans les autres, ce sont des principes très-divisés et étendus dans un fluide aqueux, ainsi que l'a voulu la nature dans une proportion relative à la sensibilité de nos organes. Peut-être que de l'eau de bourache ou autre ainsi préparée, et employée dans les mêmes doses que les eaux minérales, deviendrait très-utile, tandis que dans les prescriptions ordinaires, ces espèces d'eau sont un médicament presque inutile, à cause du petit volume sous lequel elles sont administrées. Dans beaucoup de circonstances, le médecin remplacerait par ces eaux, les infusions, les décoctions et les apozèmes par une boisson utile et moins désagréable, toute les fois qu'il croirait qu'il n'a pas besoin des parties extractives des végétaux.

2°. C'est à la manière de distiller les plantes dites inodores, laquelle consiste dans le degré de chaleur toujours relative à la quantité de fluide, et dans les justes proportions de l'eau additionnelle aux diverses plantes, qui peuvent en avoir besoin pour être distillées, que nous devons probablement des médicaments nouveaux et utiles. L'usage de distiller les plantes aqueuses, telles que la bourache, avec un fluide superflu, tandis que la nature

leur en a donné la proportion convenable ; pour tenir leurs principes dans une juste combinaison , cet usage , dis-je , nous a peut-être tenu dans l'erreur jusqu'à présent , sur l'inefficacité des eaux distillées des plantes dites inodores ; le chimiste dont l'occupation a pour objet l'art de guérir , doit méditer sur le parti utile que nous offrent les végétaux , et ne pas croire que tout est terminé pour les travaux les plus simples de la pharmacie.

OBSERVATIONS

*Sur les moyens de reconnaître la présence
du plomb dans le vin.*

Par le C^{en}. O. REINECKE.]

SATISFAIRE une cupidité sordide aux dépens de la santé de l'homme, en donnant aux vins aigres une douceur trompeuse, par l'oxide de plomb; ce crime a été commis, disons-le, pour la dignité du genre humain, plutôt par ignorance que par atrocité. Aujourd'hui, où la chimie répand sa lumière bienfaisante sur tous les arts, à un degré susceptible de frapper les yeux les moins sensibles; aujourd'hui, dis-je, quiconque croit à cette dignité, se refuse à croire à l'existence de ce crime.

Cette réflexion engagea les citoyens Lafond et Chevalier, à me remettre une demie bouteille de vin de Chably, dont ils avaient fait venir une partie considérable d'un de leurs correspondans; dont ils avaient envoyé

un certain nombre de bouteilles à un autre correspondant , et dont celui-ci leur en avait renvoyé une , en leur mandant qu'un cit. dont le mérite rend l'opinion précieuse , avait essayé ce vin , et croyait y avoir trouvé de l'oxide de plomb.

Connaissant la délicatesse des citoyens Lafond et Chevalier , je sentis de quelle importance leur devait être la vérification du fait , et voici les moyens que-j'ai employé pour y parvenir.

1°. Après m'être assuré que le cachet , dont le correspondant avait désigné la demie bouteille , était bien conservé , je commençai par examiner les propriétés physiques du vin qu'elle contenait. Il était parfaitement clair ; n'avait presque point de couleur , et n'avait formé aucun dépôt. La dégustation seule me donna la conviction intime que ce vin n'avait point subi la falsification dont on l'avait plus que soupçonné ; il avait ce goût pur et piquant qu'on aime dans le vin de Chably , sans avoir la plus légère trace de cette douceur perfide que lui donne l'acétite de plomb , et qui se trahit toujours par un arrière-goût shyptique , quelque petite que soit la quantité du poison adoucissant.

2°. Comme il s'agissait d'une conviction ,

que quiconque sait les premiers principes de chimie doit reconnaître pour telle, je la cherche dans le rapport des prussiates alcalins avec les dissolutions métalliques. L'on sait qu'ils les décomposent toutes en vertu de cette affinité double, par laquelle l'acide prussique abandonne sa première base, pour former avec l'oxide métallique un prussiate insoluble et coloré selon la nature du métal. En partant de ce principe, l'on a dissous du prussiate de potasse cristallisé, dans de l'eau distillée; on a mêlé cette dissolution avec une partie du vin soupçonné; on a laissé ce mélange exposé à l'air pendant 24 heures, et ne trouvant alors d'autres changemens que quelques atomes de prussiate de fer, très-reconnaissable par son bleu pur, l'on se croit autorisé à énoncer que le vin dont il s'agit, ne contient pas la moindre parcelle de plomb.

3°. Pour donner à cette première preuve le degré d'évidence dont elle est susceptible, et mettre ses principes hors de doute, on a mêlé une autre partie du même vin soupçonné avec une seule goutte de dissolution d'acétite de plomb; on a ajouté à ce mélange une ou deux gouttes de la même dissolution de prussiate de potasse (2°.); on a obtenu sur-le-champ un précipité d'un blanc sale, étant

le prussiate de plomb, et prouvant sans réplique, que dans l'expérience précédente, le même vin aurait dû donner le même précipité, s'il eut contenu une parcelle de plomb.

4°. A ces preuves et contre-preuves par le prussiate (2,3.), on a ajouté celle par l'acide muriatique : celui-ci sépare le plomb, comme on sait, de ses dissolutions, sous la forme d'un muriate peu soluble ; il n'a point troublé la transparence, ni produit un changement quelconque dans le vin soupçonné ; il vient donc à l'appui des preuves d'où il résulte que ce soupçon n'était point fondé.

5°. L'épreuve par le sulfure de potasse, proposée depuis long-tems comme un moyen sûr de reconnaître le plomb dans le vin, avait été employée par la personne mentionnée ci-dessus. Nombre de causes connues rendent cette preuve équivoque, et on sait qu'elle n'est concluante que lorsque la présence du métal que je viens de nommer, a été prouvée par la désoxigénéation complète, ramenant l'oxide à l'état du métal. Faute de cette vérification, cette preuve est devenue assez souvent une source d'erreurs d'autant plus graves, que le soupçon qu'elles font naître est odieux. Il était plus que probable que la même cause avait produit encore cette fois-ci

le même effet ; mais il était essentiel de le prouver, et cette preuve, la voici :

Le réactif dont il s'agit, fut fait dans les proportions et de la manière indiquée par la personne qui avait employé cette preuve (1) : parties égales de soufre et de potasse (caustique), ont été dissous dans une suffisante quantité d'eau distillée ; quelques gouttes de cette dissolution que ladite personne appelle sulfure, et à laquelle il aurait dû donner le nom de *sulfure hydrogéné*, ont été mêlées avec le vin soupçonné, et il ne s'est opéré d'autre changement que celui qui doit se faire dans le vin pur de cette espèce ; savoir la décomposition du sulfure, soit par l'acide malique, soit par l'acide tartareux du tartrite acidule de potasse. Si ce vin eût tenu en dissolution un atome de plomb, celui-ci aurait nécessairement formé sur-le-champ, non pas un *sel*, comme dit l'auteur de la note, mais un sulfure métallique insoluble et facile à reconnaître par sa couleur, étant d'abord d'un brun rouge, et passant bientôt au brun noir. Or, notre vin, n'éprouvant de ce réactif d'autre changement que celui indiqué

(1) Cette indication, sous le titre de note sur l'expérience, m'a été remise avec le vin. (O. -R.).

tout-à-l'heure , provenant de ladite décomposition , et donnant pour résultat d'abord un nuage blanc , puis quelques traces à peine sensibles d'un dépôt de la même couleur , ce qui n'est autre chose que le soufre précipité ; il est encore une fois prouvé que ce vin ne contient pas un atome de soufre.

6°. Une autre partie du même vin bien justement soupçonné , a été employé à confirmer encore ici la preuve (5°.) par la contre-preuve : on y a mis une goutte de dissolution d'acétite de plomb , puis ajouté le sulfure hydrogéné , et on a obtenu dans l'instant même le sulfure de plomb dont je viens de retracer la couleur.

7°. Ayant une fois sous la main les instrumens nécessaires pour ces recherches , je les appliquai au vin rouge d'un cabaret. Une partie de ce vin fut mêlé avec quelques gouttes de la dissolution d'acétite de plomb , puis avec le sulfure hydrogéné , et , sur-le-champ , le sulfure de plomb s'annonça par le changement de la couleur. Le pourpre passa au noirâtre , et bientôt un dépôt abondant de la même couleur trahissait le métal.

Une autre partie du même vin rouge a été mêlée avec le sulfure hydrogéné , sans ajouter l'acétite de plomb , et la différence des phénomènes

nomènes était si frappante , qu'elle suffit elle seule pour rassurer les personnes que l'amour de leur santé engage à faire des recherches de cette nature : le changement de la couleur n'est pas moins prompt dans le vin pur , que dans celui qui contient du plomb ; mais ce changement est tout-à-fait l'opposé de celui que je viens de désigner. Le vin rouge contenant du plomb , se renforce par le sulfure hydrogéné ; le vin rouge pur , au contraire , en y mêlant ce réactif , échange son pourpre pour un rouge clair , rosé , et d'une si belle nuance , qu'en voyant le liquide se troubler , l'espérance d'obtenir un précipité , susceptible de devenir utile aux arts , ne rentre dans le grand domaine des illusions que lorsque le filtre , et le manque d'un dépôt sensible , oblige l'artiste de reconnaître son erreur.

C O N C L U S I O N .

Les expériences ci-dessus , prouvent que le vin qui m'a été remis par les citoyens Lafond et Chevalier , est parfaitement pur , et ne contient pas un atome de plomb.

E X T R A I T

*D'une lettre de M. de Crell , au citoyen
Bouillon-Lagrange.*

1. **M.** de CRELL, ne sachant pas encore que les auteurs des *Annales* étaient déjà instruits du sort de la prétendue découverte du *pnéum* de Stahnemann , entre , à ce sujet , dans des détails que la notice que nous en avons donnée dans le tems (1) , nous permet de supprimer. Nous ajouterons seulement à ce que nous en avons dit, que les expériences de Hermstaedt s'accordent avec celles de Klaphath , vu que les unes et les autres prouvent que le nouvel alkali, rendu par son créateur au poids de l'or , n'est autre chose que le borate de soude à excès de base (le borax de commerce).

Lorsque M. de Crell nous aura donné une

(1) Voyez *Ann. de chim.* t. XXXVI. p. 215 , l'annonce du *pnéum* , et de ses propriétés, faite par une lettre du cit. Wurzer au cit. Van-Mons ; et *ibidem* , t. XXXVII , p. 112 , celle de l'anéantissement de cette découverte prétendue.

connaissance plus complète de ces expériences (de Klaprath et Sternstads), comme il a bien voulu nous l'annoncer, nous nous empresserons de la communiquer aux lecteurs de nos annales.

2. Le célèbre Bruckmann (de Brannsuic) a donné la description d'un ustensil dont se servaient les anciens Germains. On l'a trouvé en faisant des fouilles aux environs de Brannsuic, dans des terrains qui renferment du plâtre. Sa forme est conique; il est recouvert d'un enduit de quelques pouces d'épaisseur, d'un beau verd, d'un poli naturel, de la nature du malachite, et analogue à cet oxide que les amateurs d'antiques appellent leur *patina*, ou *aerugo nobilis*. Cet enduit est très-dur; il a l'apparence d'un émail, et en le voyant à une certaine distance, il ressemble aux outils de la belle pierre néphritique qu'on a trouvée à Otaïte.

3. Haward a fait connaître le mercure fulminant. Il l'obtient en dissolvant 100 grains de ce métal dans une mesure d'une once et demie d'acide nitrique; en faisant refroidir cette dissolution, en la mêlant avec une mesure d'une once d'alcool; en exposant ce mélange à une douce chaleur; en laissant s'appaiser l'effervescence qui s'y opère

X 2

en séparant par le filtre le précipité qui s'y forme peu-à-peu ; en lavant celui-ci exactement à l'eau distillée, et en le séchant à une température qui ne s'élève point au-dessus de celle de l'eau bouillante.

La quantité de ce précipité obtenu de 100 parties de mercure, est de 120 à 132. Sa couleur a toutes les nuances qui se trouvent entre le blanc et le noir. Sa détonation a lieu à une température de 368°. de l'échelle de Fahrenheit. En battant 2 ou 3 grains de ce précipité sur un enclume d'acier, avec un marteau de même métal, un bruit sourd se fait entendre, et la surface de ces outils est attaquée. Le même bruit se produit, en exposant ce précipité à l'action de l'étincelle électrique. Le choc de l'acier contre le caillon, l'enflamme comme la poudre à canon. Celle-ci le surpasse à l'égard de la force projective, mais elle lui cède sous d'autres rapports, notamment sous celui de l'action qui paraît dépendre de l'expansion des gaz, et que de M. Crell appelle force écrasante; force par laquelle le mercure fulminant, en l'employant comme la poudre à canon dans les travaux du mineur, paraît agir avec plus d'énergie, vu qu'il fait sauter, dans des circonstances égales, une plus grande masse de roche.

4. M. de Crell nous rappelle la découverte de Herschel, relative à la différence essentielle existant entre les rayons lumineux, et les rayons caloriques (1), émanans du même astre. Il observe, avec raison, que cette découverte nous mènera sans doute aux traces des vérités nouvelles et importantes, lorsque sa réalité sera constatée et mise hors de doute. Il ajoute que le même savant, à qui l'astronomie doit une si grande partie de ses derniers progrès, travaille actuellement à un mémoire, dans lequel il expose l'utilité immédiate dont ladite découverte est susceptible, en appliquant aux besoins de l'homme la théorie sur laquelle son auteur l'a basée.

5. Gemelin (professeur de l'université de Goettinguen), donne la description et l'analyse de la pierre qu'il appelle *marckanite*, en rappelant par ce nom, qu'elle se trouve dans le lit du Marckanna, à Ochotz, en Sibérie. Comme cette analyse s'accorde avec celles que Bergmann et Lowitz ont faites de la même pierre, tout en offrant des diffé-

(1) Une espèce de pressentiment me fait croire qu'on les désignera dans la suite par les mots rayons phosphogènes et phlogogènes (O. R.)

rences de résultats assez essentielles pour être recueillies, nous en insérerons un précis dans la suite de nos annales.

6. Le même savant (M. Gemelin), a donné dans un autre mémoire (communiqué comme le précédent, en manuscrit par M. de Crell, au citoyen Reineke), un aperçu rapide de l'état de la chimie, depuis le commencement jusqu'à la fin du dix-huitième siècle. Les réflexions dont M. Gemelin accompagne cet exposé historique; et le point de vue sous lequel il envisage ce vaste objet, nous faisant accroire que ce mémoire puisse intéresser nos lecteurs, nous le leur ferons connaître dans un de nos numéros prochains.

7. M. Ritter (jeune savant à l'université de Jena), obtenant, par le moyen d'un grand appareil, connu sous le nom de la chaîne galvanique, et sur-tout par un changement dans la manière de séparer les eaux dans lesquelles plongent les deux fils métalliques, des résultats opposés, en apparence, au principe que les gaz hydrogène et oxygène, dégagés par l'action galvanique, soient le produit de la décomposition de l'eau, se croit autorisé à énoncer d'avoir prouvé que l'eau est une substance simple, et que ces gaz

doivent leur origine à une nouvelle combinaison de l'eau avec un principe quelconque.

« Cette opinion est tellement en contradiction avec l'ensemble de tous les autres phénomènes chimiques, qu'il aurait été presque impossible de l'admettre, quand même on n'aurait pu trouver autrement d'explication satisfaisante à ces résultats. »

A cette observation juste du citoyen Cuvier, (1) l'amour de la vérité commande de joindre celle, que la chaleur et l'enthousiasme qui règnent dans le mémoire de M. Ritter, rendent cette opinion encore plus suspecte. Ayant ce Mémoire entre nos mains, nous donnerons dans un de nos numéros prochains, l'exposé fidèle des faits, en laissant aux expériences futures à prononcer à l'égard des conséquences que la bonne philosophie permettra d'en tirer.

8. M. *Schaub* (professeur à Cassel), vient de faire l'analyse d'un minéral jusqu'ici inconnu. On doit l'avoir trouvé en Cornouailles, (Cornwallis), dans la stéatite. Il est en poudre ou en masses irrégulières. Sa couleur est jaunâtre à l'extérieur, et d'un

(1) Voyez son Rapport sur le galvanisme, fait à l'Institut national.

blanc-luisant dans l'intérieur. Il est fragile et maigre à toucher. Dans cent grains de cette substance, M. Schaub a trouvé

Silice	0,00666
Fer oxidé	0,00166
Zinc	0,25666
Manganèse	0,04333
Cuivre	0,01000
Acide sulfurique	0,21600
Eau (de cristallisation)	0,46500
Perte	0,00069
	<u>1,00000</u>

M É M O I R E

Sur la culture des betteraves à sucre en France.

LA découverte de M. Achard, membre de l'académie de Prusse, relativement aux moyens de faire du sucre en Europe, à l'aide d'une sorte de betterave (*beta vulgaris Linn.*) que j'appelle betterave à sucre, est connue. Il est inutile de s'étendre ici sur la beauté de cette découverte, et sur les suites heureuses qu'elle peut et doit avoir en général. L'auteur de ce petit mémoire se contentera de remaquer un avantage particulier, dont il lui semble que cette découverte est susceptible pour la France.

Cet avantage, c'est qu'au moyen de la culture des betteraves à sucre, on pourrait, très-probablement, mettre en valeur en France, des terrains qui, d'ailleurs, n'en vaudraient pas la peine, p. ex. les Landes. On sait assez combien le sol du Brandebourg est aride et sablonneux, et cependant les betteraves y viennent très-bien: il est vrai qu'il ne faut pas choisir le terrain le plus mauvais; je crois que ce que nous appelons un bon terrain dans le Brandebourg, passerait encore pour bien mauvais en France.

Supposé donc que mon idée fût juste; il est évident que la culture des betteraves à

sucré, fourniraient un moyen de tirer parti de terrains d'ailleurs inutiles. Il s'agirait donc de faire un essai, et de voir si l'on pourrait effectivement tirer parti des Landes demeurées incultes en France, par la culture des betteraves à sucre.

D'après les expériences de M. Achard, on ne peut semer des betteraves à sucre avec succès dans le même terrain, que tous les quatre ans. Pendant ce tems, on peut tour-à-tour semer différentes sortes de grains, comme froment, seigle, etc. Cette possibilité de cultiver des grains, qui tous ont plus ou moins de parties sucrées, et le principe reconnu pour certain, qu'un sol épuisé par une sorte de plantes, peut encore très-bien en produire une autre sorte, parce qu'elle s'alimente de parties non homogènes, aux parties dont s'alimente la première, et peut, par conséquent, trouver encore de quoi croître et se développer dans un sol qui n'offre plus rien à celle-ci; ce principe, dis-je, m'a fait penser à joindre à la culture de la betterave à sucre, une plante qui, loin de renfermer des parties sucrées, renfermât au contraire des parties alcalines, et fut en même tems utile. Cette plante, c'est le pavot, dont les graines fournissent une huile propre à différents usages, et dont les tiges brûlées, donnent une cendre riche en alcali. Il est possible que, vu la différence des parties dont s'alimentent les betteraves à sucre, on pût réduire à 3, les 4 ans qu'il faut laisser reposer, pour ainsi dire, le terrain épuisé de parties susceptibles de fournir du sucre.

Ma proposition de joindre la culture du pavot à celle des betteraves, est primitivement fondée sur ce que le pavot aussi, vient très-bien dans le sol aride du Brandebourg ; mais elle s'appuie encore sur les considérations suivantes :

1. L'expérience a fait voir que la betterave à sucre vient fort bien dans un terrain fumé en grande partie avec des cendres lessivées : donc les cendres des tiges de pavots, après avoir été lessivées, fourniraient un bon engrais.

2. Les mêmes vases et les mêmes fourneaux qui servent à évaporer le jus de betterave pour le réduire en un syrop cristallisable, peuvent servir à évaporer les lessives alcalines.

3. En joignant ainsi le produit des graines, l'huile d'œillette, avec celui des tiges ou l'alcali, il ne me paraît pas douteux qu'on retirerait plus d'avantage de la culture du pavot, que de celle d'une autre plante.

Supposé même que la culture du pavot pût réduire à 3 ans l'intervalle auquel on peut recommencer à semer des betteraves à sucre dans le même terrain, toujours faudrait-il joindre quelque autre culture à celle des betteraves et du pavot, pour ne pas laisser le terrain inculte un an. Je proposerais donc de joindre la culture du sain-foin ou de la luzerne (esparcette) aux cultures déjà proposées, en l'employant, ainsi que le superflu des betteraves, à l'engrais des bestiaux, lesquels acheveraient de fournir le fumier nécessaire. Je remarque que dans le Brande-

bourg on emploie les tiges de pavots pour la litière du bétail, et que ces tiges, ainsi employées, seraient encore propres à donner de l'alcali.

Si ces idées avaient le bonheur d'attirer l'attention, soit du gouvernement, soit des personnes disposées à en tenter l'exécution, l'auteur de ce petit mémoire s'empresserait d'y concourir de toutes ses forces et de tous ses faibles talens. Il est ami de M. Achard, qui s'occupe actuellement de la culture des betteraves à sucre en grand, et qui ne refuserait pas de lui communiquer tout ce que l'expérience pourra lui apprendre. Le premier point serait d'essayer la culture des betteraves à sucre et des pavots en France, dans un terrain assez ingrat pour être demeuré inculte. Si cet essai était une fois résolu, l'auteur de ce mémoire communiquerait, en détail, la manière dont il faudrait s'y prendre.

Berlin, 15 avril an 1801.

Nouvelles de Chimie.

1°. M. *Simon*, jeune chimiste de Berlin, très-instruit, et lié avec mon ami, M. de *Castillon*, de l'académie des sciences de Prusse, a fait une suite d'expériences nouvelles et intéressantes sur le galvanisme. Il les a consignées dans un mémoire en manuscrit, que mon ami m'annonce, qu'il m'autorise à faire insérer dans les *Annales*, et que je vous ferai remettre aussitôt que je l'aurai reçu,

2°. Le même chimiste, (M. *Simon*,) étant parfaitement au courant de tout ce qui se passe en Allemagne, en fait de *Chimie*, me mettra à même de communiquer aux lecteurs des *Annales* chaque fait remarquable dans l'histoire chimique de ce pays-là.

3°. Par un paquet que je viens de recevoir de Berlin, M. de *Castillon*, m'a envoyé un petit *Mémoire* sur la culture de la betterave en France. Je vous le communique, et parce que je le crois intéressant en lui-même, et parce que l'amitié qui lie ce digne savant avec le célèbre *Achard*, ajoute à l'importance des offres que M. de *Castillon* fait au gouvernement et aux habitans de la France, par la voie du *Mémoire* dont je parle.

A N N O N C E.

Le citoyen Edouard Adam, de Rouen, vient de découvrir un nouveau procédé de distillation, qui paraît devoir être plus avantageux que tous ceux proposés et exécutés.

Il retire immédiatement du vin, par une seule opération, l'esprit le plus rectifié du commerce, avec une économie des $\frac{5}{7}$, dans le combustible et la manipulation. Il retire pareillement des mares et des lies, l'esprit le plus rectifié, par une seule opération, et dépouillé de tout mauvais goût.

Il a complété cette découverte en ayant trouvé le moyen d'obtenir, avec économie, la combinaison exacte de l'esprit avec l'eau en toutes proportions; il en résulte, par ce moyen, une eau-de-vie plus suave et plus amiable que l'eau-de-vie ordinaire, qui ne diffère en rien de cette dernière, dans le soutien de sa preuve.

Cette découverte va nécessairement influencer sur le commerce actuel des eaux-de-vie. Le mauvais goût qui accompagne ordinairement les esprits, leur mélange imparfait avec l'eau, leur fait préférer les eaux-de-vie ordinaires.

Ces désavantages, n'existant plus les esprits, seront demandés de préférence, tant à cause de leur bon goût, qu'à cause de la grande économie des frais de transport.

Cette découverte a été vérifiée le 8 germinal dernier, par des commissaires nommés par le préfet du département de l'Hérault.

Le citoyen Edouard Adam, vient d'obtenir un brevet d'invention pour utiliser sa découverte; il se propose, aussitôt que la construction de l'atelier qu'il établit à *Cette* sera achevée, de faire jouir le commerce des avantages de son nouveau procédé. B. L.

FIN DU XXXVIII^e VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES.

SUITE des recherches sur les loix de l'affinité, par le cit. Berthollet, de l'influence des proportions dans les affinités.	pag. 3
RAPPORT fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, par les cit. Guyton et Vauquelin, sur un mémoire du citoyen Thnard, ayant pour titre : Observations sur la conductibilité de l'acide tartareux, avec les bases salifiables et les propriétés des sels qui en résultent.	30
EXTRAIT d'un mémoire du cit. Lehot, sur le galvanisme.	42
REFLEXIONS sur la différence des acides acéteux et acétique, par le cit. Dab.t.	66
EXTRAIT d'un ouvrage de M. Tampadius, professeur chimie et de métallurgie à l'école des mines de Freyberg, intitulé : Essais faits en petit et en grand, sur les moyens d'extrait le sucre de la betterave blanche, avec des considérations théoriques et pratiques sur ce objet, par le cit. Deveux.	76
EXPERIENCES sur les cendres de quelques bois, par le citoyen Pissis, médecin à Brioude.	91
FIN de l'examen critique du commentaire publié par A. E. Wiegleb, et qui a pour titre : Neberdie Wervandling, de wasser dunt in lust (du changement de la vapeur de l'eau en gaz). Par le cit. Van-Mons.	pag. 101
ANNONCE. — Gravimetre pour mesurer le poids et la pesanteur spécifique des especes de monnaies d'or, par le citoyen Méginé, artiste, rue Aumaire.	112
SUITE des recherches sur les loix de l'affinité; des dissolutions et des précipités métalliques, par le citoyen Berthollet.	pag. 113
RAPPORT sur la lampe mécanique des citoyens Carcé et Carreau, par le cit. Guyton.	135
EXPERIENCES sur le platine, par M. Proust, traduites de l'espagnol, par le citoyen Dabarrat.	146
NOTICE sur l'huile extraite du cornus sanguinea de Linné; par le citoyen Margueron, pharmacien à l'hôpital militaire d'instruction de Strasbourg.	174

TABLE DES MATIÈRES.

<i>NOTE sur l'opium et sur sa composition, suivie de divers procédés pour l'obtenir du pavot blanc; par le cit. Dubuc, l'ainé, pharmacien à Rouen.</i>	181
<i>DESCRIPTION abrégée de tous les travaux, tant d'amalgamation que des fonderies de Halsbruck, près de Freyberg, par le citoyen Fragoso, membre ordinaire de l'académie des sciences de Lisbonne, etc. Extrait par le citoyen Bouillon-Lagrange.</i>	196
<i>PRINCIPES de physiologie; ou introduction à la science expérimentale, philosophique et médicinale de l'homme vivant; par le cit. Dumas, de l'institut national, professeur d'anatomie et de physiologie de Montpellier. Extrait.</i>	215
<i>SUITE des expériences sur la mine de platine, traduites de l'espagnol, de Proust, par le cit. Dibarrat,</i>	225
<i>MÉMOIRES sur les eaux sures (acides) des amidoniers, par le cit. Vauquelin,</i>	248
<i>OBSERVATIONS de M. James Woodhouse, sur quelques objections du docteur Priestley, contre le système anti-phlogistique, extrait par le cit. Guyton.</i>	271
<i>EXPERIENCES sur la réduction des métaux par le charbon. Anomalie qu'elle présente. Découverte d'un nouveau gaz.</i>	283
<i>NOTICE sur un nouveau moyen de blanchir le linge, par le citoyen Chaptal.</i>	291
<i>PURIFICATION de l'huile de colsa, par le citoyen Thenard,</i>	297
<i>MÉMOIRE sur l'eau distillée de quelques plantes dites inodores, par le cit. Deluncl.</i>	300
<i>OBSERVATIONS sur les moyens de reconnaître la présence du plomb dans le vin, par le cit. Reinecke.</i>	315
<i>EXTRAIT d'une lettre de M. Crell, au cit. Bouillon-Lagrange.</i>	322
<i>MÉMOIRE sur la culture des betteraves à sucre en France, par M. de Castillon, de Berlin.</i>	329
<i>NOUVELLES de chimie. Extrait de la correspondance du cit. Reinecke.</i>	333
<i>ANNONCE d'un nouveau procédé de distillation du vin, par le cit. Edonard Adam, de Rouen.</i>	354

Fin de la Table des Matières.