

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

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

E T S P É C I A L E M E N T

L A P H A R M A C I E ;

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

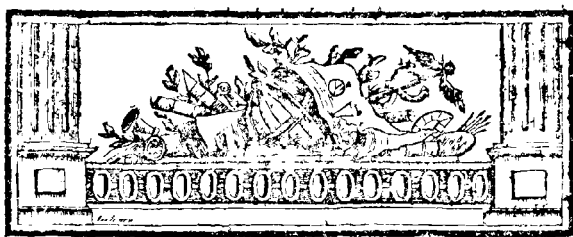
30 VENDÉMAIRE AN XIV.

TOME CINQUANTE-SIX.

A P A R I S ,

Chez BERNARD, libraire de l'Ecole Polytechnique
et de celle des Ponts et Chaussées, quai des
Augustins, n°. 31.

AN XIV.



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

E X T R A Í T

*D'une lettre de M. Jean - Michel
HAUSSMANN, à M. BERTHOLLET.*

JE crois être fondé d'admettre , comme vous, des termes intermédiaires d'oxidation entre le *minimum* et le *maximum* de beaucoup de substances métalliques. Je citerai d'abord l'exemple de l'oxide d'étain au *minimum* précipité de sa dissolution muriatique, et re-

A 3

dissous par un excès de potasse caustique ; dissolution alcaline métallique de laquelle j'ai déjà fait mention dans mes observations sur le rouge d'Andrinople , insérées dans les Annales de Chimie , ainsi que dans un autre mémoire sur les oxides d'étain colorés , consigné dans le Journal de Physique. En évitant d'étendre d'eau la dissolution muriatique d'étain , et en employant une liqueur de potasse caustique très-concentrée , il se dégage beaucoup de calorique pendant le mélange de ces deux liqueurs ; une portion de l'étain se précipite dans l'état métallique , tandis que l'autre reste en dissolution dans un état d'oxidation intermédiaire ; cette dissolution alcaline est tellement désoxidante , qu'elle change en gris l'oxide jaune d'or fixé sur de la toile de coton au moyen de l'ammoniaque , tandis qu'un pareil échantillon jaune ne change pas de couleur en le laissant tremper dans une liqueur pure de potasse caustique ; le même changement se présente aussi en plongeant un morceau de toile de coton imbibé d'une dissolution d'or , bien exprimée et séchée , dans la dissolution alcaline d'étain , dans laquelle l'on pourroit aussi tout simplement verser de la dissolution d'or étendue d'eau , pour produire un effet semblable. Le changement de la couleur jaune

de l'oxide d'or par la dissolution alcaline de l'étain n'est pas la seule preuve d'une oxidation intermédiaire; cette liqueur a, outre cela, la propriété d'enlever la couleur brune noirâtre de l'oxide de manganèse fixé sur de la toile de coton, par un précipitant alcalin. Tous ces changemens se font encore plus rapidement si, avant d'opérer la précipitation et la redissolution par la liqueur de potasse caustique, on délaie avec six ou huit parties d'eau la dissolution muriatique d'étain; dans cette circonstance il n'y a pas de dégagement sensible de calorique et il ne se précipite pas d'étain dans l'état métallique; cette dissolution, dont l'oxidation se rapproche du terme de *minimum*, conserve la plupart des fois, sans aucune précipitation d'oxide, une transparence aqueuse; exposée même très-longtemps à l'air atmosphérique, elle ne perd pas la propriété de changer en gris l'oxide jaune d'or, et d'enlever la couleur brune noirâtre de l'oxide de manganèse fixé sur la toile de coton. L'oxide de manganèse peut se présenter sous différens degrés d'oxidation; si l'on imprègne un morceau de toile de coton d'une dissolution transparente de sulfate de manganèse, il conservera sa blancheur en séchant; en plongeant cette toile imprégnée

dans une liqueur de potasse dans l'état de carbonate ou de causticité, elle se colorera, étant lavée, en brun, par l'action de l'air atmosphérique; cette couleur acquerra une plus grande intensité, tirant presque sur le noir, en la laissant reposer quelque temps dans une liqueur alcaline muriatique oxygénée. Cette liqueur alcaline oxygénée prendra une couleur de pourpre de plus ou moins d'intensité transparente, en y laissant, exposé plus ou moins longtemps du précipité brun de manganèse à la place d'un morceau de toile colorée de cette substance métallique, qui s'y dissout à force de s'oxyder de plus en plus. Généralement, on auroit tout lieu de s'attendre à des résultats particuliers en exposant à l'action de cette liqueur alcaline muriatique oxygénée tous les oxides métalliques; ce seroit peut-être un moyen de leur donner des propriétés acides et de prouver en même temps de plus en plus l'oxidation graduelle de beaucoup de métaux; elle se fait surtout remarquer avec l'oxide blanc de plomb, quise colore peu à peu et de plus en plus, par une longue exposition dans cette liqueur oxygénée, dans laquelle il faudra cependant le remuer souvent.

Les dissolutions muriatique et nitro-mu-

riatique d'étain très-étendues d'eau, ont une transparence aqueuse quand elles sont bien faites ; mais, mêlées ensemble, il en résulte une belle couleur de vin de Malaga, ce qui ne peut provenir que de ce que l'oxigène de la dissolution nitro - muriatique se partage avec la dissolution muriatique d'étain. Si, dans un mélange semblable, on verse, petit à petit et en remuant, de la dissolution d'or à grand excès d'acide, affaiblie de 130 à 160 parties d'eau, l'intensité de la couleur d'un mélange semblable augmentera de plus en plus, en présentant à la fin une très-belle teinte de pourpre, dans laquelle on peut teindre toutes sortes d'étoffes, et obtenir des nuances de fleurs de pêches et de lilas, en faisant prédominer la dissolution nitro-muriatique ; et par contre des nuances plus ou moins grises, en donnant plus ou moins de prépondérance à la dissolution muriatique d'étain ; il faudra cependant se garder d'employer cette dernière en trop grande abondance, parce qu'en enlevant puissamment l'oxigène à l'oxide d'or elle le désoxideroit trop, et le précipiteroit. Le précipité provenant d'un cas semblable n'est pas tout à fait privé d'oxigène, ce qui l'empêche de dorer

l'argent à froid, comme les cendres provenant de la combustion d'un morceau de toile imprégné de dissolution d'or. La conservation plus ou moins longue de la teinture d'or dépendra absolument des proportions des deux différentes dissolutions d'étain, plus ou moins surchargées d'acides, et de la dissolution d'or, dans laquelle l'acide doit aussi toujours fortement excéder. En exposant la teinture purpurine d'or de la plus parfaite transparence à une forte chaleur, elle se décomposera, et laissera précipiter la couleur connue sous la dénomination de pourpre de Cassius, dont la beauté dépendra du plus ou moins de dissolution nitro-muriatique d'étain que l'on aura employée, laquelle, mêlée toute seule, sans l'intermède du muriate d'étain, avec la dissolution d'or, ne produit aucun changement de couleur et se conserve très-longtemps sans former de précipité, si le mélange n'a pas trop affoibli d'eau. La teinture purpurine d'or n'est proprement que le pourpre de Cassius tenu en dissolution à la faveur de l'oxigène de la dissolution nitro - muriatique d'étain; et il y a tout lieu de croire que, dans le pourpre de Cassius, l'oxide d'or se trouve en quelque sorte combiné avec l'oxide

d'étain , lequel , en lui transmettant de son oxigène pendant sa fixation sur la porcelaine , l'empêche , selon moi , de se réduire et de rendre à l'or son état métallique. J'ai de la peine à me rendre de l'avis du docteur Richter , de Berlin , qui prétend , dans un mémoire que je n'ai pas lu , avoir démontré mathématiquement que l'or de la couleur cramoisie des porcelaines se trouve dans l'état métallique.

La teinture purpurine d'or pourra peut-être servir avec avantage dans la teinturerie des soies , sans que le prix en soit trop élevé ; la couleur que l'on en obtient surpasse toutes les autres en solidité , car il n'y a que la combustion qui puisse l'anéantir ; il conviendra cependant d'agiter l'étoffe très-longtemps dans la teinture ; et pour obtenir des nuances plus ou moins foncées il faudra répéter l'immersion des étoffes plus ou moins souvent , ayant soin de les bien exprimer , remuer et sécher entre chaque immersion.

La gradation des nuances par laquelle passe un mélange de dissolutions nitro-muriatique et muriatique d'étain , affoiblies en y versant goutte à goutte de la dissolution d'or à grand excès d'acide et fortement étendue d'eau , in-

dique , à ce qu'il me semble , une oxidation graduelle; une dissolution acétique de fer paroît la constater de même , car, de vert d'eau , elle acquiert de plus en plus une teinte d'un jaune rougeâtre , étant exposée à l'air atmosphérique ou au contact du gaz oxygène. J'ai fait voir, dans un mémoire sur la teinture de mars alcaline de Stahl , que le sulfate de fer peut aussi se suroxygéner et perdre l'excès d'oxygène par l'action de la lumière ; en faisant un mélange d'acide sulfurique concentré et de dissolution nitrique de fer , j'obtins après l'évaporation de l'acide nitrique , et en faisant attirer au résultat l'humidité de l'air par le repos de quelques mois , des cristaux de sulfate de fer suroxygéné que je pouvois d'abord distinguer par leur blancheur du sulfate d'alumine , mais l'action de la lumière en jaunissoit peu à peu la surface ; cependant , on pouvoit à loisir leur rendre la blancheur par un léger lavage. L'on peut également se procurer un sulfate de fer suroxygéné à peu près semblable en blancheur , en précipitant le nitrate de fer et dissolvant ce précipité édulcoré et débarrassé de la plus grande partie aqueuse , petit à petit avec l'acide sulfurique , qui doit être concentré afin d'en obtenir

sans évaporation des cristaux de sulfate de fer suroxygéné ; ce sel est d'une astringtion incomparable.

Le jeu de la transmission de l'oxygène paroît encore se manifester sur des toiles de lin simplement imprimées en acétate de fer et garancées, que l'on est obligé, pour en bien blanchir le fond, de laisser exposées très-long-temps au pré, si l'on ne veut pas faire usage du blanchiment artificiel. L'endroit imprimé de ces toiles s'affoiblit souvent, au point d'être comme si on l'avoit percé avec un instrument tranchant, ou brûlé avec un acide concentré ; un pareil événement semble ne pouvoir provenir que de l'action de l'oxygène de l'oxide coloré du fer, auquel ce corps oxidable est successivement restitué par l'air atmosphérique.

Les minéraux ne présentent pas les seules substances à s'oxider graduellement et par termes intermédiaires.

L'indigo nous fournit une preuve que les végétaux et animaux peuvent nous en procurer de semblables ; car une dissolution d'indigo quelconque (j'en excepte cependant le sulfate d'indigo), peut, en se désoxidant ou en reprenant de l'oxygène, passer par tous

les degrés de nuances de vert bleuâtre jusqu'à celle d'olive très-jaunâtre , et conserver néanmoins la même quantité d'indigo en dissolution. La beauté et la solidité des bleus de cuve et du bleu à pinceauter, dépendent beaucoup des différens degrés d'oxidation. Je me réserve , Monsieur , de vous entretenir plus amplement sur cet objet à une autre occasion.

EXPÉRIENCES

SUR LA TORPILLE,

PAR MM. HUMBOLDT ET GAY-LUSSAC.

Extrait d'une lettre de M. HUMBOLDT à M. BERTHOLLET, datée de Rome, le 15 fructidor an 13.

LES phénomènes que présentent les poissons électriques méritent de nouvelles recherches, depuis que plusieurs physiciens ont cru en trouver l'explication dans la belle théorie dont Volta a enrichi la science. Vous sentez bien, mon respectable ami, quelle devoit être notre impatience de nous procurer des torpilles, et vous vous étonnerez peut-être que je vous en parle si tard. A Gènes nous en avons trouvé, mais dans un moment où nous étions séparés de nos instrumens. A Civita-Vecchia nous les cherchâmes inutilement. Enfin, pendant notre séjour à Naples nous en eûmes très-fréquemment de très-grandes et de très-vigoureuses. Je vous expose en cette lettre la suite des expériences que nous avons faites,

M. Gay-Lussac et moi , sur l'action de la torpille (*Roja torpeda* de LINN.). M. de Buch , minéralogiste allemand , très-versé dans toutes les branches des sciences physiques , a été témoin de nos recherches. Je vous en offre les résultats ; j'énonce les faits sans y mêler des idées théoriques. Nos expériences ont été principalement dirigées vers les conditions sous lesquelles la torpille n'est pas en état de faire sentir à l'homme cette commotion que l'on désigne sous le nom d'électrique , quoique le sentiment soit assez différent de celui que cause la décharge d'une bouteille de Leyde. N'ayant d'autre livre sous les yeux que l'Ouvrage dans lequel Aldini (1) a réuni les belles recherches de Geoffroy à celles de Spallanzani et de Galvani , nous ne serons pas en état de comparer notre travail à celui que d'autres physiciens peuvent avoir fait avant nous.

1. Quoique la force de la torpille ne soit pas à comparer à celle du gymnotus , elle n'en est pas moins en état de causer des sensations douloureuses. Une personne très-accoutumée

(1) Mémoires sur la torpille , dans l'Essai sur le Galvanisme , T. II , p. 61.

aux commotions électriques ne soutient qu'avec peine une torpille de quatre décimètres de long, et jouissant de toute sa vigueur. L'animal porte son coup sous l'eau et ce n'est que lorsqu'il devient plus faible que ce fluide empêche son action. M. Gay Lussac a observé que dans ce cas on ne commence à sentir la commotion que lorsqu'on élève la torpille au dessus de la surface de l'eau. Il en est de ce poisson, comme des grenouilles sur lesquelles on fait des expériences galvaniques. Les conditions sous lesquelles la contraction se fait sont différentes selon le degré d'incitabilité des organes.

2°. J'ai observé dans l'Amérique méridionale que le gymnotus donne les commotions les plus effrayantes, sans faire aucun mouvement extérieur des yeux, de la tête ou des pennes. Il n'en fait pas plus qu'une personne qui passe d'une idée, d'une sensation à une autre; il n'en est pas de même de la torpille. Nous avons observé qu'elle remue convulsivement les pennes pectorales chaque fois qu'elle lance son coup; ce coup se fait sentir plus ou moins fort selon que le contact se passe dans une surface plus ou moins grande.

3°. On ne peut pas décharger à volonté les organes d'une torpille ou d'un gymnotus,

comme l'on décharge une bouteille de Leyde ou une pile. On ne sent pas toujours de commotion lorsqu'on touche un poisson électrique. Il faut l'irriter pour qu'il porte son coup; cette action dépend de la volonté de l'animal, qui peut-être ne tient pas toujours chargés ses organes électriques; il les recharge avec une célérité admirable, car il est en état de donner une longue suite de commotions.

4°. Le coup se fait sentir (l'animal étant disposé à le porter), que l'on touche d'un seul doigt une seule surface des organes électriques, ou que l'on applique les deux mains aux deux surfaces, à la supérieure et à l'inférieure, à la fois. Aussi, dans les deux cas, il est indifférent que la personne qui applique son doigt ou ses deux mains soit isolée ou qu'elle ne le soit pas.

5°. Lorsqu'une personne isolée touche la torpille d'un seul doigt, il est indispensable que le contact soit immédiat. Aucune commotion ne se fait sentir lorsqu'un corps conducteur, par exemple un métal, est interposé entre le doigt et l'organe du poisson. C'est pour cela que l'on touche impunément l'animal par le moyen d'une clef ou de tout autre instrument métallique.

6°. M. Gay - Lussac ayant observé cette condition importante, nous avons placé la

torpille sur un plateau métallique , avec lequel la surface inférieure des organes étoit en contact. La main qui soutient ce plateau ne sent jamais de commotion , lorsqu'une autre personne isolée irrite l'animal et que le mouvement convulsif des pennes pectorales annonce les décharges les plus fortes de son fluide électrique.

7°. Si au contraire une personne soutient la torpille placée sur un plateau métallique de la main gauche, comme dans l'expérience précédente (6°.), et si cette même personne touche la surface supérieure de l'organe électrique de la main droite , alors une forte commotion se fait sentir dans les deux bras à la fois.

8°. Ce sentiment est le même , lorsque le poisson est placé entre deux plateaux métalliques dont les bords ne se touchent pas , et lorsque l'on appuie des deux mains à la fois sur ces plateaux.

9°. Au contraire aucune commotion dans les deux bras ne se fait sentir, si dans le cas précédent (8°.) il existe quelque communication immédiate entre les bords des deux plateaux métalliques. La chaîne entre les deux surfaces de l'organe est alors formée par les plateaux et la nouvelle communication que

l'on établit par le contact des deux mains avec les plateaux est sans effet.

10°. L'électromètre le plus sensible n'indique aucune tension électrique dans les organes de la torpille ; il n'en est aucunement affecté, de quelque manière que l'on l'emploie , soit en l'approchant des organes , soit en isolant le poisson , le couvrant d'un plateau métallique et en faisant communiquer ce plateau par un fil conducteur avec le condensateur de Volta. Rien n'indique ici , comme dans le gymnotus , que l'animal modifie la tension électrique des corps qui l'entourent.

11°. Les poissons électriques agissant en état de santé avec la même force sous l'eau que dans l'air, nous avons examiné la propriété conductrice de ce fluide. Plusieurs personnes faisant la chaîne entre la surface supérieure et la surface inférieure des organes de la torpille , la commotion ne s'est fait sentir que lorsque ces personnes se sont mouillé les mains. Une goutte d'eau n'intercepte pas l'action lorsque deux personnes , qui de leurs mains droites soutiennent la torpille , au lieu de se donner la main gauche , enfoncent chacune un stilet métallique dans une goutte d'eau placée sur un corps isolant.

12°. En substituant en ce cas la flamme à la goutte d'eau, la communication est interceptée, et ne se rétablit que lorsque les deux stiletts se touchent immédiatement dans l'intérieur de la flamme.

13°. Il faut encore observer que sous l'eau comme dans l'air, la commotion ne se fait sentir que lorsqu'on touche immédiatement le corps des poissons électriques. Ils ne lancent pas leurs coups à travers la couche d'eau la plus mince, fait d'autant plus remarquable que l'on sait que dans les expériences galvaniques, où la grenouille est plongée dans l'eau, il suffit d'approcher la pincette d'argent des muscles et que la contraction se fait lorsque la couche d'eau interposée a un ou deux millimètres d'épaisseur.

Voici, mon respectable ami, les observations principales que nous avons faites sur la torpille. Les expériences n.°s 4 et 10, prouvent que les organes électriques de ces animaux n'annoncent aucune tension, aucun excès de charge. On seroit plutôt tenté de comparer leur action à celle d'une réunion de petites bouteilles de Leyde qu'à une pile de Volta. Sans chaîne, aucune commotion ne se fait sentir et ayant senti des coups du gymnotus à travers des cordes très-sèches, je crois que dans le

cas où cet animal puissant sembloit me donner de fortes commotions sans l'existence d'une chaîne, cette dernière avoit lieu cependant à cause de l'imperfection de mon isolement. Si la torpille agit par des pôles, par un équilibre électrique qui tend à se rétablir, les expériences 5 et 6 paroissent prouver que ces pôles existent les uns près des autres sur la même surface de l'organe. On sent la commotion en ne touchant qu'une seule surface de son doigt. Un plateau interposé entre la main et l'organe (6^o), rétablit lui-même l'équilibre, et la main qui soutient ce plateau ne sent rien, parce qu'elle est hors du courant. Mais en supposant un nombre de pôles hétérogènes sur chaque surface de l'organe, pourquoi en couvrant ces surfaces de deux plaques métalliques dont les bords ne se touchent pas entr'eux et en plaçant les mains sur ces plateaux, l'équilibre se rétablit-il vers les bras? Pourquoi, peut-on demander, l'électricité positive de la surface inférieure, ne cherche-t-elle pas, dans le moment de l'explosion, l'électricité négative du pôle voisin, et pourquoi ne le trouve-t-elle que dans la surface supérieure de l'organe électrique? Ces difficultés ne sont peut-être pas insurmontables, mais la théorie de ces *actions vitales* demande

encore bien des recherches. Geoffroy a prouvé que les rayes qui ne donnent pas de signes d'électricité ont des organes très-analogues à ceux de la torpille. La moindre lésion du cerveau empêche l'action de ce poisson électrique. Les nerfs jouent sans doute le plus grand rôle dans ces phénomènes, et le physiologiste qui embrasse l'ensemble des actions vitales s'opposeroit avec raison au physicien qui croiroit tout expliquer par le contact de la pulpe albumino-gélatineuse et les feuillettes aponévrotiques que la nature a réunis dans les organes de la torpille.

ANALYSE DE LA GLU,

PAR M. BOUILLON-LAGRANGE.

§. P R E M I E R.

Siège et préparation.

C'est parmi les produits immédiats des végétaux que l'on a classé la substance appelée *glu*.

M. Fourcroy est le premier qui ait considéré cette matière comme glutineuse ; Il l'a exposée comme espèce dans son système des connoissances chimiques , vol. 7 , page 306.

La glu , dit ce chimiste , est faite avec les fruits du guy , avec les écorces tendres du houx et de plusieurs autres arbres, macérés dans l'eau. Quoiqu'on n'ait pas encore examiné cette substance avec assez de soin, elle présente beaucoup de propriétés analogues à celles des corps glutineux.

A l'exception de quelques propriétés chi-

miques énoncées dans mon Manuel d'un cours de Chimie, troisième édition, je n'ai rien trouvé dans aucun ouvrage qui pût m'éclairer sur la nature de cette singulière substance.

M. Chaptal, dans ses *Elémens de Chimie*, ne parle que de sa préparation; comme le procédé indiqué par ce chimiste ne diffère point de celui que l'on trouve dans la *Matière médicale de Geoffroy*, et dans le *Dictionnaire de Valmont de Bomare*, je vais citer l'article qui a rapport à la préparation de la glu.

Les anciens se servoient des baies de gui de chêne. Ils faisoient bouillir ces fruits dans de l'eau, les piloient ensuite et couloient la liqueur chaude, pour en séparer les semences et la peau. On préfère aujourd'hui la glu faite avec l'écorce du houx; on choisit celle du milieu, qui est la plus tendre et la plus verte, on la laisse pourrir à la cave; on la bat ensuite dans des mortiers, pour la réduire en une pâte qu'on lave et qu'on manie dans l'eau. Cette substance étoit regardée comme résolutive et émolliente, appliquée extérieurement.

On sait en outre que le gui de chêne entre dans plusieurs préparations pharmaceuti-

ques, dans l'eau générale, dans la poudre anti-spasmodique, dans la poudre de gut-tet.

Les Anglais, suivant Geoffroy, font leur glu avec de l'écorce de houx.

On fait, dit-il, bouillir cette écorce dans de l'eau pendant sept à huit heures, jusqu'à ce qu'elle soit tendre. On en fait des masses que l'on met dans la terre, et que l'on couvre de cailloux, en faisant plusieurs lits les uns sur les autres, après avoir préalablement fait égoutter toute l'eau : on les laisse fermenter et pourrir pendant quinze jours ou trois semaines, jusqu'à ce qu'elles se changent en mucilage : on les retire et on les pile dans un mortier, jusqu'à ce qu'on puisse les manier comme de la pâte : après cela on les lave dans l'eau courante, et on les pétrit, jusqu'à ce que toutes les ordures aient été enlevées. On met cette pâte dans des vaisseaux de terre pendant quatre ou cinq jours, jusqu'à ce qu'elle ait écumé et qu'elle se soit purifiée. On la met ensuite dans un vaisseau convenable ; et c'est dans cet état qu'elle est envoyée dans le commerce.

Cette manière d'opérer n'est pas généralement suivie ; chaque pays a son procédé :

il est des personnes qui en font même un secret.

A Nogent-le-Rotrou, on prépare la glu en coupant par morceau la seconde écorce du houx ; on laisse fermenter dans un lieu frais pendant quinze jours ; au bout de ce temps, on fait bouillir dans l'eau, que l'on évapore ensuite.

A Commercy et dans ses environs, la glu se fait avec différens arbustes, tels que le houx, la mausolle (*viburnum lantana*, Lin.), et le gui de toute espèce d'arbres, tels que pommiers, poiriers, tilleuls, etc,

La meilleure est celle faite avec le houx épineux, elle est verdâtre ; celle que l'on obtient avec le *viburnum lantana* est jaunâtre. Quand on emploie ce végétal, on rejette d'abord l'épiderme, et on ne se sert que de la seconde écorce.

J'ai préparé la glu qui a servi à mes expériences avec la seconde écorce du houx, et je l'ai comparée à de la glu faite avec soin, que l'on m'avoit envoyée de Commercy ; je n'ai point trouvé de différence sensible. Ces précautions m'ont paru nécessaires pour présenter plus de certitude dans l'analyse ; on sait que la glu du commerce n'est jamais pure ; souvent c'est un mélange de

matières végétales et animales : souvent aussi on ajoute à la glu de la thérébentine , de l'huile , du vinaigre , etc. ; il falloit donc s'assurer de sa pureté , et le procédé que j'ai suivi m'a donné de la glu de la meilleure qualité.

J'ai pris la seconde écorce du houx , que j'ai pilée fortement ; je l'ai fait ensuite bouillir avec de l'eau environ quatre à cinq heures ; j'ai rejeté l'eau et placé l'écorce dans des pots de terre enterrés à la cave ; je l'ai laissée jusqu'à ce qu'elle fût pourrie , ou plutôt jusqu'à ce qu'elle devînt visqueuse , ayant soin de temps en temps de l'arroser avec peu d'eau ; lorsqu'elle fut arrivée au point convenable on l'a lavée , afin d'enlever toutes les matières hétérogènes.

§. I I.

Propriétés chimiques et physiques de la glu.

La glu a une couleur verdâtre , sa saveur est amère ; elle est gluante , filante et tenace. Son odeur approche de celle de l'huile de lin.

Étendue sur une plaque de verre et exposée quelque temps au contact de l'air et de la lumière , elle s'y dessèche et brunit.

Dans cet état elle n'est plus visqueuse. Lorsqu'elle est entièrement desséchée, on peut la réduire en poudre; elle a perdu alors tous ses caractères déglutineux que l'on ne peut lui rendre par l'addition de l'eau.

La glu rougit la teinture de tournesol.

Chauffée seule dans une capsule de porcelaine, elle se fond, sans cependant devenir très-liquide; elle se gonfle et forme des bulles qui crèvent à la surface. Cette espèce de fusion laisse apercevoir de petits grains noirs, qui la rendent grumelleuse; elle répand une odeur très-analogue à celle des huiles grasses, lorsqu'on élève leur température.

Si l'on entretient quelque temps cette fusion, la glu acquiert une couleur brunâtre; mais on lui retrouve ses propriétés après le refroidissement.

Mise sur des charbons rouges, elle brûle avec flamme et répand beaucoup de fumée.

Chauffée dans un creuset de platine, elle brûle dès qu'il est rouge. Sa flamme est vive, s'élève à environ un double décimètre, et est accompagnée d'une quantité considérable de fumée qui s'attache facilement à la voûte de la cheminée; la combustion a toujours lieu, quoique le creuset soit retiré du feu.

Il reste une cendre blanche , très - alcaline , que l'eau dissout en partie. Les réactifs ont démontré la présence du sulfate et du muriate de potasse.

La portion non soluble par l'eau , fut traitée par l'acide muriatique , qui en a opéré la dissolution avec effervescence.

Cette liqueur est abondamment précipitée par l'oxalate d'ammoniaque ; le prussiate de potasse y fait un précipité bleu ; avec l'ammoniaque , le précipité est d'une consistance pâteuse , soluble en partie dans la potasse caustique ; d'où l'on peut conclure que cette cendre , outre les sels solubles dans l'eau , est composée de carbonates de chaux et d'alumine , et d'un peu de fer.

L'eau a très-peu d'action sur la glu. Portée à l'ébullition la matière ne se fond pas entièrement ; elle n'acquiert qu'un peu plus de fluidité , et reprend sa première consistance , par le refroidissement.

Cette eau n'a aucune couleur ; sa saveur est fade et ensuite amère ; elle rougit la teinture du tournesol.

Evaporée jusqu'à consistance de sirop , elle se colore et prend un aspect mucilagineux. L'alcool sépara cette matière.

L'action de l'eau se borne donc à dissou-

dre une substance mucilagineuse et un peu d'extractif.

Il n'en est pas de même avec la potasse caustique. Sa dissolution concentrée forme sur le champ, avec la glu, un magma blanchâtre qui brunit par l'évaporation; il y a dégagement d'ammoniaque.

Ce composé est moins visqueux; il prend une grande dureté par son exposition à l'air; son odeur et sa saveur sont analogues à celles du savon.

Il est principalement soluble dans l'eau et l'alcool, il ne reste que quelques débris de végétaux; ces dissolutions sont troublées par les acides énergiques, et ces sortes de décompositions ne présentent point de phénomènes particuliers à ceux que l'on obtient avec la dissolution de savon.

Les acides les plus foibles ramollissent la glu, et la dissolvent en partie; lorsqu'ils sont concentrés ils agissent d'une autre manière.

L'acide sulfurique la noircit et la carbonne; si l'on ajoute de la chaux en poudre, jusqu'à former un magma épais, il se dégage de l'acide acétique et de l'ammoniaque; il n'y a pas de doute, qu'outre l'acide acétique libre dans la glu, l'action de l'acide sulfurique n'en produise encore.

L'acide nitrique a peu d'action à froid sur la glu ; si l'on élève la température, elle jaunit, se fond, et, à mesure que l'évaporation avance, la matière se gonfle considérablement ; il reste ensuite une masse dure et cassante. Soumise une seconde fois à l'action de l'acide nitrique, il en opère la dissolution ; une partie de cette substance est convertie en acides malique et oxalique. En continuant l'évaporation, on obtient une matière jaune, très-friable, se ramollissant entre les doigts comme la cire, ayant une sorte d'élasticité, et se fondant à une douce chaleur.

La potasse se combine avec cette matière, change sa couleur jaune en brun, et forme un véritable savon.

L'alcool la dissout en partie, et se colore en jaune, l'eau trouble sa transparence.

Si l'on évapore l'alcool jusqu'à siccité, il reste une matière jaune qui n'a plus l'aspect grassex et qui répand une odeur suave lorsqu'on la brûle.

L'acide muriatique n'a aucune action à froid sur la glu ; à chaud il la noircit.

L'acide muriatique oxigéné agit différemment ; soit qu'on fasse passer le gaz à travers l'eau dans laquelle on entretient la glu liquide, soit qu'on l'agite dans un flacon contenant de
l'acide

l'acide très-concentré, on obtient les phénomènes suivans ;

La glu perd promptement sa couleur, elle devient blanche, n'est plus visqueuse, elle se divise en morceaux durs, compactes, renfermant dans leur intérieur une portion de glu qui n'a pu s'oxigéner. On peut attribuer cette non oxigénation à la difficulté de maintenir liquide cette substance dans l'eau chaude, alors l'acide ne peut plus agir à travers la couche extérieure.

Les caractères de la glu oxigénée sont :

1°. D'être susceptible de se réduire en poudre ; 2°. d'être insoluble, dans l'eau même à chaud ; 3°. de ne point se liquéfier à une haute température ; 4°. de ne pas jaunir et de ne point former de résine par l'acide nitrique.

L'acide acéteux ramollit la glu, et en dissout une certaine quantité ; la liqueur acquiert une couleur jaune, sa saveur est fade. Le carbonate de potasse n'y forme aucun précipité, l'évaporation laisse une matière qui a des propriétés résineuses, mais que l'on ne peut amener à un état de sécheresse parfait.

Quelques oxides métalliques sont facilement réduits lorsqu'on les chauffe avec la glu.

L'oxide de plomb demi-vitreux a pris une

Tome LVI.

C

couleur grise , s'est dissout et a formé avec la glu une masse emplastique.

L'alcool à 40 degrés et bouillant, dissout la glu, tant que la liqueur est chaude ; elle est claire, transparente et d'une couleur jaune, mais à mesure que le refroidissement a lieu elle se trouble.

On peut en séparer par le filtre une matière jaune qui se ramollit plus facilement que la masse entière, qui se fond à une douce chaleur, en répandant une odeur analogue à la cire, et qui en a les caractères.

La liqueur filtrée est amère, nauséabonde, acide, précipitant par l'eau, et laissant par l'évaporation une substance semblable à la résine.

L'éther sulfurique peut être regardé comme le vrai dissolvant de la glu ; il agit promptement sur cette substance, la divise, et finit par la dissoudre presque en totalité ; il ne reste que quelques débris de végétaux. La liqueur acquiert une couleur jaune verdâtre, et rougit fortement le tournesol. Si l'on ajoute une petite quantité d'eau, elle se trouble, et l'éther surnage ; mais si l'on ajoute assez d'eau pour dissoudre l'éther, il se forme une couche d'huile à la surface, qui a infiniment d'analogie avec l'huile de lin ; on parvient, avec

l'oxide de plomb demi-vitreux , à en former une masse emplastique.

Lorsqu'on fait évaporer la dissolution de la glu par l'éther, il reste une substance d'une couleur jaune, grasseuse, et molle comme la cire.

C O N C L U S I O N.

On a dû voir par ce qui précède, le peu d'analogie qui existe entre la glu et la matière glutineuse.

Un simple rapprochement suffira pour lui assigner la place qu'elle doit occuper parmi les produits des végétaux.

La glu est visqueuse, élastique, se dessèche un peu à l'air, y brunit, mais ne devient pas cassante et inaltérable comme le gluten.

Elle se fond au feu, s'allume et brûle en se boursouflant avec une flamme vive, mais ne répand point cette odeur animale que l'on connoît au gluten.

L'eau ne dissout point la glu, elle se charge simplement du mucilage, de l'extrait et de l'acide acétique.

Les alcalis la dissolvent; lorsqu'ils sont concentrés, ils la convertissent en savon.

Les acides foibles ramollissent et dissolvent en partie la glu.

L'acide sulfurique concentré la noircit et la charbonne.

L'acide nitrique la jaunit, et la convertit partie en acides malique et oxalique, et partie en résine et en cire.

L'acide muriatique oxigéné, la rend blanche, solide, et constitue la *glu oxigénée*.

L'alcool a peu d'action sur la glu, il dissout la résine et s'empare de l'acide.

Enfin l'éther sulfurique la dissout entièrement.

La glu diffère donc du gluten :

1°. Par de l'acide acéteux qui y existe libre.

2°. Parce quelle n'est que très-peu animalisée.

3°. Par le mucilage et l'extractif qu'on peut en extraire.

4°. Par la grande quantité de résine qu'on en retire à l'aide de l'acide nitrique.

5°. Par sa dissolubilité dans l'éther.

E X T R A I T

*D'un mémoire de MM. FOURCROY et
VAUQUELIN sur les phénomènes
et les produits que donnent les ma-
tières animales traitées par l'acide
nitrique; lu à l'Institut national;*

PAR A. LAUGIER.

L'EXISTENCE de l'azote dans les substances animales, prouvée par les travaux de M. Bertholet, le dégagement de ce principe dans le traitement de ces substances par l'acide nitrique, est une des plus belles découvertes de la Chimie moderne;

MM. Fourcroy et Vauquelin, en répétant ces expériences sur la fibre musculaire, ont ajouté à ce fait précieux quelques résultats très-intéressans.

On va donner le précis de leurs expériences et des résultats qu'ils en ont obtenus.

§. I^{er}. Un mélange de 150 grammes de chair musculaire, d'autant d'acide nitrique

C 3

à 32 degrés et d'eau, introduit dans un matras et chauffé jusqu'à une légère ébullition, a donné 96 pouces cubes de gaz reconnu pour un composé de neuf dixièmes d'azote et d'un dixième d'acide carbonique.

On a eu pour résidu, 1^o. la matière qui n'avoit pas perdu entièrement sa forme fibreuse; 2^o. une liqueur de couleur jaune; 3^o. une couche de graisse jaune à la surface de la liqueur.

La graisse séparée, la liqueur filtrée, on a soumis le résidu fibreux aux essais suivans :

Il jaunit l'eau bouillante et lui communique la propriété de rougir les couleurs bleues végétales; il jaunit encore les dernières portions qu'il ne rend plus acides; après le lavage sa couleur est plus foncée qu'avant, et délayée avec un peu d'eau il rougit encore le papier de tournesol.

Sa dissolution dans les alcalis a une couleur rouge de sang très-foncée, elle est précipitée en flocons jaunes par les acides.

Cette matière a un toucher gras et poisseux, une odeur de graisse rance, une saveur très-âcre.

La fusion et le boursoufflement qu'elle éprouve sur les charbons allumés, la vapeur de graisse mêlée d'odeur fétide qu'elle pro-

duit pendant cette opération, le peu de charbon qu'elle laisse, la rapprochent des corps gras, quoiqu'elle paroisse acide.

§. II. Un examen plus approfondi de cette matière jaune a fourni les caractères et les propriétés ci-après indiqués :

Elle sature les alcalis, au point de masquer presque entièrement leurs propriétés. Ses combinaisons avec la potasse et l'ammoniaque moussent comme l'eau de savon, ne sont point décomposées par l'acide carbonique, et précipitent les dissolutions de mercure et de plomb en flocons blancs jaunâtres.

La matière jaune décompose même à froid les carbonates alcalins avec effervescence, ainsi que l'acétate de potasse à l'aide de l'eau et d'une légère chaleur.

Il résulte de l'action de l'alcool dont les célèbres auteurs du mémoire ont ensuite fait usage, que la matière jaune est formée d'une petite quantité de graisse que l'alcool lui enlève, et d'un acide qu'à cause de sa couleur, ils ont nommé *acide jaune*. Privé de la graisse qui altère ses propriétés, l'acide jaune a une couleur plus foncée, il rougit mieux le papier de tournesol, il ne se fond plus de la même manière et n'exhale plus une odeur de graisse

brûlée, mais des vapeurs fétides et ammoniacales.

L'acide jaune se dissout dans la graisse à laquelle il communique de l'âcreté et de la rancidité. Il se combine à l'ammoniaque qu'il prive de son odeur, il fournit à la distillation tous les produits des substances animales; ainsi ses principes constituans sont l'azote, l'hydrogène, le carbone, l'oxygène, et il doit être rangé parmi les acides animaux.

§. III. La matière jaune formée de l'acide jaune et de la graisse, soumise de nouveau à l'action de l'acide nitrique, à la température d'environ 50 degrés, n'a pas éprouvé un changement très-remarquable. Sa couleur jaune est devenue blanchâtre, sa pesanteur spécifique a diminué, ainsi que son volume, mais sans mouvement ni effervescence de la part de l'acide. Elle rougissoit les couleurs bleues très-fortement, se dissolvoit comme auparavant dans une lessive de potasse à laquelle elle communiquoit une couleur rouge orangée, et avoit une saveur extrêmement âcre. L'action de l'acide nitrique sur la matière jaune se borne à lui donner des propriétés qui la rapprochent de l'état huileux, sans pour cela détruire le caractère acide qu'il lui a d'abord imprimé.

§. IV. Il étoit important d'examiner l'acide nitrique qui avoit servi à décomposer la chair musculaire ; sa couleur jaune étoit assez semblable à celle d'une dissolution de chromate de potasse. On l'a sursaturé de carbonate de potasse ; pendant l'opération la liqueur a pris une couleur orangée , puis elle s'est troublée et a déposé une petite quantité de poudre rouge orangée. Soumis à la distillation , ce mélange a donné pour produit une liqueur claire , sans couleur , d'une odeur de graisse rance, et qui contenoit un peu d'ammoniaque, vraisemblablement formée par l'action de l'acide nitrique. Ce qui restoit dans la cornue avoit pris une couleur brune noirâtre , mais on en a négligé l'examen.

On obtint une liqueur incolore , ayant la même saveur et la même odeur , par la distillation d'une autre portion de l'acide nitrique employé à la décomposition de la chair musculaire. La liqueur restée dans la cornue jaunissoit par la concentration , et sa réaction sur l'acide nitrique fut bientôt annoncée par le dégagement de beaucoup de vapeurs rouges ; réduite à 40 grammes , il s'y forma des cristaux en aiguilles aplaties, au milieu d'une eau mère épaisse et tenace comme une dissolution de gomme.

Cette eau mère, d'une saveur acide et amère, prenoit une couleur rouge de sang par l'addition d'un peu de potasse caustique, et, par son mélange avec de l'alcool, laissoit déposer une matière blanche floconneuse.

Ce précipité floconneux s'est réduit en grains fins et demi transparents ; il avoit une acidité agréable: 5 décigrammes de ce sel ont laissé par la calcination 21 centigrammes d'un résidu jaunâtre, très-léger, qui s'est dissous avec effervescence dans l'acide nitrique, et dont la dissolution a donné par l'évaporation des aiguilles de sulfate de chaux et de nitrate de potasse.

Ce même précipité salin, formé par l'alcool, a été reconnu pour un mélange de sulfate de chaux et d'oxalate acidule de potasse.

L'eau mère, d'abord précipitée par l'alcool, a donné par l'eau de chaux un second dépôt qui n'étoit autre chose que de l'oxalate de chaux. Après ce double traitement, par l'alcool et l'eau de chaux, l'eau mère évaporée doucement s'est épaissie en une espèce de sirop brun et visqueux, d'une amertume analogue à celle du brou de noix, et qui, mêlé à beaucoup d'alcool, s'est coagulé par la séparation d'une matière blanche très-

abondante. Cette matière étoit du malate de chaux très-pur, l'alcool avoit retenu la matière jaune et amère.

Les savans auteurs du mémoire dont nous donnons l'extrait détaillé, ont conclu des faits exposés ci-dessus ; 1^o. que les muscles contiennent de la potasse, de la chaux, de l'acide sulfurique ou peut-être du soufre brûlé par l'acide nitrique ; 2^o. qu'une portion de la fibre musculaire, ou plutôt la toile cellulaire qui l'enveloppe, s'est convertie par l'action de l'acide nitrique en acide oxalique et en acide malique.

L'alcool, employé à la séparation du malate de chaux, tenoit en dissolution, 1^o. un peu de nitrate de chaux, 2^o. une matière très-amère, colorée en rouge brun, ayant la saveur de la noix, et dont il sera parlé ailleurs ; 3^o. une petite quantité de la matière détonnante déjà trouvée dans l'indigo, que l'on a obtenue ici par la concentration de la dissolution alcoolique, et que l'on en a séparée sous la forme de cristaux grenus très-inflammables et très-détonnans par l'addition du carbonate de potasse.

§. V. Pour peu que l'on réfléchisse sur cette analyse ; on se convaincra facilement de l'importance des résultats qu'elle pré-

sente, sur-tout si l'on compare les connoissances acquises jusqu'à ce jour avec les idées plus vastes qu'elle fait concevoir sur un objet si intéressant par les conséquences qu'on peut en tirer, par les applications qu'on peut en faire à l'économie animale, et qui, comme on le verra, ne laissent presque plus rien à désirer.

Le dégagement du gaz azote, la formation de l'acide carbonique, de la graisse, de l'acide oxalique et d'une matière amère étoient tout ce qu'on savoit sur le traitement des substances animales par l'acide nitrique; ils y ont ajouté la découverte : 1^o. d'une matière jaune peu sapide, peu soluble quoique acide, et qui remplace immédiatement la fibre charnue; 2^o. d'une autre matière jaune amère, plus dissoluble, également acide, qui reste en dissolution dans la liqueur nitrique; 3^o. d'une substance inflammable, détonnante, restant aussi en dissolution; 4^o. enfin de la formation de l'acide malique.

Il paroît, et c'est l'opinion de MM. Fourcroy et Vauquelin, que la matière jaune peu soluble est le premier degré d'altération que subit la fibre musculaire; elle passe bientôt à un second degré d'altération et d'acidité dont le produit est la matière jaune plus

soluble ; celle-ci , par un troisième genre d'altération , est remplacée par la substance inflammable et détonnante , troisième et dernier terme de l'action décomposante de l'acide nitrique. Ils attribuent la formation successive de ces trois composés à la soustraction d'une partie de l'azote et d'une quantité plus notable d'hydrogène : par là , les proportions de leurs élémens sont changées , et il leur reste un excès de carbone et d'oxigène qui les rapprochent de l'état de graisse et de l'acidité qu'on y remarque. Quant à la proportion des principes qui constituent ces trois composés , c'est un problème d'un ordre si relevé , qu'on ne peut encore en espérer la solution.

Ils se sont assurés que l'acidité des matières jaunes n'est due en aucune manière à de l'acide nitrique , dont ils ont en vain recherché la présence.

La formation des acides oxalique et malique appartient aux lames blanches et muqueuses du tissu cellulaire ; des expériences comparatives sur les organes blancs et membraneux qui donnent beaucoup de ces acides et très-peu de matière jaune et de graisse par l'acide nitrique , motivent leur assertion.

-§. VI. Quelques faits , isolés , et qui jus-

ques là n'avoient pas paru susceptibles d'application utile, semblent se lier naturellement à ceux que cette analyse présente, et les savans chimistes à qui nous la devons, n'ont pas manqué d'en faire un heureux rapprochement. Tels sont ceux que l'examen des concrétions biliaires de quelques animaux, notamment celles de la vesicule du fiel de bœuf et de l'éléphant, leur avoit offerts ; telles sont encore les analogies qui semblent rapprocher la bile, la couleur de la peau des ictériques, celle de leurs urines, des substances jaunes dont ils parlent dans ce mémoire.

De nouveaux essais tentés dans la vue de vérifier leurs soupçons, ont eu les résultats les plus avantageux. La matière rouge des concrétions biliaires séparée par l'alcool de la matière verte amère qui l'accompagne, leur a offert les mêmes propriétés que la première matière jaune des muscles traités par l'acide nitrique.

Ils ont obtenu de l'urine rendue par un jeune homme qui avoit une jaunisse légère, une substance rouge dont l'identité avec la matière formée par les muscles et l'acide nitrique, étoit remarquable. Pour y parvenir, ils ont traité avec l'alcool le résidu de l'urine évaporée en consistance mielleuse. L'alcool,

outré beaucoup d'urée, de sel ammoniac , et d'acétate de soude dont le malade faisoit usage, contenoit la matière rouge qu'ils cherchoient.

D'après ces expériences faites avec cette habileté et cette profondeur au dessus de tout éloge, que les célèbres auteurs de ce mémoire portent dans toutes leurs recherches, ne doit-on pas penser avec eux que la jaunisse est produite par la présence de cette matière surabondante et déviée dans le système absorbant cutané; que c'est elle qui colore en jaune la bile et les calculs biliaires qui offrent à l'analyse les mêmes propriétés; que cet acide jaune se développe dans l'économie animale, soit par l'oxigénation de la fibre musculaire, soit par celle de la fibrine sanguine qui sert à la former?

Pourra - t - on se refuser à admettre une véritable analogie entre cette matière jaune acide, et l'acide qui existe dans les graisses longtemps exposés à l'air, dans celles qui contractent une couleur jaune par l'effet des maladies, dans les graisses traitées par l'acide nitrique et qui forment les pommades oxigénées?

Pourra - t - on disconvenir que ces conjectures prennent une grande probabilité, lors-

qu'on considérera que l'acétate de soude , les carbonates alcalins , les jaunes d'œufs sont tout à la fois les remèdes qui réussissent le mieux dans le traitement de la jaunisse , et les meilleurs dissolvans chimiques de l'acide jaune ou de la matière grasseuse et acide qui caractérise bien évidemment l'ictère ?

Enfin pourra-t-on penser encore que l'espérance de déterminer en quoi consistent les affections morbifiques , soit fondée sur des idées purement chimériques , et que les découvertes de chimie , ou les recherches bien suivies sur les matières animales ne puissent éclairer les médecins sur la nature des maladies , et sur les moyens de parvenir à leur guérison ?

M E M O I R E

*Lu à la Société d'Émulation
d'Amiens par MM. REYNARD et
FACQUEZ ;*

Article communiqué par M. PARMENTIER.

Analyse de l'air d'une Citerne à l'huile.

§. P R E M I E R.

M. Achille Poulain , fabricant de savon à Amiens, voulant vider une citerne d'huile, y fit descendre un ouvrier : celui-ci n'y eut pas plutôt pénétré , qu'il tomba sans mouvement.

Un second lui succéda d'après les instances de son maître ; mais à peine y eut-il entré , qu'il fut forcé de remonter , pour échapper à une mort certaine.

Notre généreux compatriote , n'écoutant plus alors que son courage, s'élança dans la citerne et y subit le même sort que le premier ouvrier.

Tome LVI.

D

Un homme seul, cinq heures après l'ouverture du réservoir, fut assez hardi pour aller chercher ces deux infortunés.

Il s'étoit aspergé de vinaigre, et en avoit imbibé un mouchoir qu'il s'étoit appliqué sur la bouche.

C'est l'air méphitique de cette citerne, abandonnée depuis deux ans, que nous avons soumis à un examen chimique.

Déjà, l'opinion de quelques savans s'étoit prononcée sur l'existence du gaz acide carbonique dans ces sortes de cavités; la situation du lieu, la promptitude de la mort, sembloient favoriser cette opinion; mais quand il s'agit de juger sur de pareilles causes, les opinions, les hypothèses, doivent faire place aux faits, à des résultats sûrs.

C'est à l'analyse à prononcer sur la nature des principes délétères, et à déterminer avec précision leur quantité, avant de chercher les moyens de les combattre avec avantage.

Ces motifs, auxquels se sont joints naturellement le desir d'être utiles à nos concitoyens, celui de fixer l'opinion sur la nature et la force d'un ennemi, d'autant plus terrible, qu'il sait mieux se cacher, nous ont portés à tenter les expériences suivantes.

§. I I.

La citerne offre une capacité d'environ douze pieds en tout sens; elle est fermée par une porte horizontale fort petite, qui isole entièrement l'air contenu. Cet air ne pouvant se déplacer, reste tout entier exposé à l'influence de l'huile.

Phénomènes que présente la citerne.

L'huile végétale qui y étoit déposée en assez petite quantité depuis deux ans, étoit épaisse, visqueuse, comme gélatineuse en quelques endroits; elle répandoit une odeur de rance fort désagréable.

Une bougie allumée, descendue dans son atmosphère, à la profondeur d'un pied, s'y est éteinte plusieurs fois de suite.

Un vase à large ouverture, plein d'eau de chaux, fût exposé dans ce réservoir pendant quelques minutes; la surface de la liqueur s'est irisée légèrement.

Pour essayer le gaz avec plus de facilité, nous en primes dans de grandes bouteilles que l'on descendit pleines d'eau, et auxquelles on fit faire la bascule à des profondeurs différentes.

*Essais sur le Gaz de la couche supérieure,
à deux pieds plus bas que l'ouverture.*

1^o. De l'eau agitée dans un flacon avec ce gaz, ne rougit point la teinture de tournesol, ni le papier bleu à réactif.

2^o. De l'eau de chaux agitée dans un flacon plein de ce gaz, s'y troubla légèrement.

3^o. Un flacon plein de ce gaz, agité pendant cinq à six minutes, avec de l'ammoniac, n'indiqua que très-peu d'absorption, lorsqu'on l'eut renversé sur une cuve pleine d'eau.

4^o. Un oiseau plongé dans l'atmosphère de ce gaz, y a été sur le champ asphyxié (1).

*Essais sur le Gaz de la couche inférieure,
à un pied de distance du fond.*

1^o. De l'eau de chaux fut considérablement troublée par son contact avec ce gaz.

2^o. L'eau agitée dans un flacon avec ce gaz,

(1) Nous essayâmes vainement à le rappeler à la vie, à l'aide de l'acide muriatique oxigéné, si fort recommandé depuis peu. L'ammoniac nous réussit parfaitement sur un autre oiseau soumis à la même expérience.

rougit légèrement le papier à réactif, une heure après son immersion.

3°. L'ammoniaque, agitée dans un flacon contenant du gaz de la couche inférieure, donna une absorption beaucoup plus considérable que celle de la couche supérieure.

Suffisamment éclairés par ces essais sur la nature du gaz délétère, nous avons procédé comme il suit à son analyse.

Analyse du Gaz de la couche supérieure.

Première expérience. Nous prîmes un bocal cylindrique à large ouverture, et d'un diamètre bien égal, dont nous mesurâmes exactement la capacité.

Ce bocal fut rempli de gaz et exposé, pendant quinze jours, au contact de l'eau de chaux dont nous renouvelions souvent la surface par l'agitation.

L'eau monta de sept centièmes.

Deuxième expérience. La même expérience fut répétée avec l'ammoniaque; nous y apportâmes les mêmes soins. Elle offrit pareille absorption.

Ces deux expériences démontrent la présence du gaz acide carbonique.

Troisième expérience. Le gaz restant des deux premières expériences fut mis en con-

tact avec le sulfure hydrogéné de potasse liquide ; il y eut une absorption de huit centièmes qui indiqua du gaz oxigène.

Analyse du Gaz de la couche inférieure.

Les mêmes moyens d'analyse, répétés sur le gaz de la couche inférieure, nous ont donné les mêmes produits ; mais la proportion du gaz acide carbonique a été plus considérable.

Le gaz échappé à l'action des réactifs, soupçonné, par les phénomènes qu'il présentait, être du gaz azote, fut reconnu pour tel par les propriétés suivantes :

1°. La bougie qu'on plongeoit sur le champ dans son atmosphère, s'éteignoit ; elle y restoit allumée, au contraire, pour peu qu'on découvrit le bocal, quelques instans avant de l'y plonger.

2°. Le même bocal, tenu renversé, ne perdoit rien du gaz contenu. Une bougie introduite dans ce bocal s'y est éteinte plusieurs fois de suite.

3°. Ne pouvant essayer sur ce gaz l'expérience de Cavendish (c'est-à-dire, la formation de l'acide nitrique avec ce gaz et le gaz oxigène), nous avons cru devoir regarder comme une preuve positive de sa nature, la

combustion lumineuse du phosphore dans le gaz oxigène par son intermède.

Nous pouvons donc assurer que l'air délétère analysé, est composé sur 100 parties de

(*Gaz de la couche supérieure.*)

1 ^o .	Gaz azote.	86
2 ^o .	Oxigène.	8
3 ^o .	Acide carbonique.	6

(*Gaz de la couche inférieure.*)

1 ^o .	Gaz azote.	80
2 ^o .	Oxigène.	6
3 ^o .	Acide carbonique.	14

§. III.

Le but que nous nous sommes proposé en analysant ce gaz, ne seroit point rempli, si nous n'avions cherché à en prévenir les funestes effets.

La nature de ce gaz mortel ne permet point l'usage des agens chimiques, tels que la chaux, l'ammoniaque.

Ces réactifs détruisent, à la vérité, l'acide carbonique ; mais malheureusement ils n'ont aucune action sur le gaz azote.

Les moyens mécaniques sont les seuls aux

quels on puisse avoir recours pour déplacer sur le champ une grande quantité d'air.

La détonnation de plusieurs coups de fusil tirés dans la citerne, seroit très-propre à effectuer ce déplacement.

Plusieurs ventilateurs mis en mouvement, feroient obtenir le même résultat.

Une planche mobile, sur un bâton et mise en rotation, produiroit un grand effet.

Cette simple machine, qui ressembleroit à une cresselle, sauveroit de l'asphyxie celui qui descendroit, en forçant l'air atmosphérique de le remplacer.

On pourroit encore établir avec avantage un courant d'air, au moyen de la combustion, mais on ne peut s'en promettre de prompts effets.

Les résultats de cette analyse nous ont d'autant plus surpris, que nous nous attendions à trouver en très-grande quantité du gaz acide carbonique, et c'est au contraire du gaz azote qui s'est présenté à nos recherches; gaz plus léger que l'air atmosphérique, gaz qu'on ne trouve que dans les parties supérieures des appartemens où sont rassemblées beaucoup de personnes.

Cependant, en réfléchissant sur la nature de l'huile, nous avons vu avec plaisir nos

expériences s'accorder parfaitement avec la théorie chimique.

En effet, tout le monde sait que l'huile exposée au contact de l'air, s'y rancit, s'y oxygène, pour parler chimiquement, et c'est ce qui est arrivé dans cette citerne.

L'huile s'est emparée de l'oxygène de l'air atmosphérique renfermé dans cette cavité, s'est oxygénée à ses dépens, et a laissé libre le gaz azote, autre partie constituante de l'air atmosphérique.

Malgré son extrême légèreté, le gaz azote est resté comme emprisonné, par son mélange avec le gaz acide carbonique.

La pesanteur spécifique de ce dernier, double de celle de l'air atmosphérique, a donné au mélange assez de poids pour contre-équilibrer l'air de l'atmosphère, et ne point permettre de déplacement.

La formation du gaz acide carbonique nous paroît due à la fermentation insensible du mucilage, toujours combiné en plus ou moins grande quantité, avec les huiles végétales.

Il résulte donc de notre travail :

Que l'azote est le principe délétère de la citerne ;

Que l'asphyxie mortelle de M. Poulain a pour cause la présence de ce gaz ;

Que les moyens mécaniques peuvent seuls être employés avec succès pour éliminer ce gaz méphitique ;

Que les huiles, surtout les non siccatives, peuvent servir d'eudiomètre, comme nous l'a observé le ministre de l'intérieur, à qui nous avons fait part de ce travail lors de son passage à Amiens.

Nous nous félicitons d'offrir à la société, un travail dont les résultats ont fixé l'attention d'un chimiste aussi distingué que M. Chaptal; heureux si les moyens que nous proposons peuvent être utiles à l'humanité, et nous épargner à l'avenir des regrets que nous laisse encore la perte d'un de nos compatriotes les plus estimables.

Considérations sur l'oxidation des métaux en général, et en particulier sur l'oxidation du fer ;

PAR M. THÉNARD.

Aussitôt que l'oxigène fut découvert , on s'occupa de la recherche de ses propriétés , et l'on vit bientôt que ce gaz étoit l'agent général de la combustion. Alors le phlogistique disparut ; et , pour expliquer la plupart des phénomènes , on ne fut plus obligé de faire d'hypothèses , en tout contraires à l'expérience. En admettant plus ou moins de ce nouveau principe dans les chaux métalliques , on se rendit un compte exact de l'augmentation de poids que prennent les métaux lorsqu'on les calcine. Mais cette théorie , qui nous paroît si simple aujourd'hui , n'est le fruit néanmoins que de grands efforts de génie ;

Nota. Ce Mémoire a été lu à l'Institut dans le mois de vendémiaire an XIII.

et pourtant quand on la compare à la théorie ancienne , on ne sait si l'une devoit plus que l'autre illustrer son auteur. D'un côté, Stahl tire , en quelque sorte , la science du chaos ; tous les élémens qui peuvent la former , y sont confondus ; il les sépare , examine avec soin leurs propriétés , et parvient à lier entr'eux les phénomènes qu'ils présentent , de manière à les rendre tous dépendans les uns des autres. De l'autre , Lavoisier , par une marche plus sûre et plus savante , approfondit ce que Stahl n'avoit qu'effleuré ; on diroit qu'il voit réagir les molécules de la matière ; il apprend l'art de les suivre dans leur union et dans leur séparation ; il ne donne rien à l'hypothèse , il ne consulte que l'expérience ; à un être imaginaire il substitue un corps réel ; il découvre les lois générales de la nature , et trace la route que doivent suivre ses contemporains et ses successeurs. Ainsi , l'un a ouvert la carrière , et l'autre l'a parcourue : mais , si *Stahl* n'eût point existé , peut-être que la chimie seroit encore au berceau ; au moins doit-on dire que sa doctrine a eu la plus grande influence sur la création de la doctrine nouvelle , par cela même qu'elle étoit entièrement opposée à ses principes : et en effet , n'auroit-il pas désigné le gaz oxigène ,

si'il eût fait jouer un rôle inverse au phlogistique? Il présentoit donc, par la force de son génie, l'existence d'un corps analogue, corps qu'il ne put jamais obtenir, à la vérité, mais qu'il admit néanmoins, et auquel il prêta des propriétés imaginaires, pour expliquer surtout les phénomènes de la combustion.

Lorsqu'il fut bien démontré que dans la combustion les métaux ainsi que les autres corps combustibles, loin de perdre un de leurs principes, en absorboient un nouveau, puisqu'ils augmentoient de poids; lorsqu'enfin Lavoisier nous eut appris que, dans ce phénomène dont la cause fut si longtemps inconnue, l'air étoit décomposé, et qu'un de ses élémens formoit une combinaison nouvelle, on rechercha avec plus de soins les propriétés des corps brûlés; on en trouva un grand nombre de nouveaux, et on détermina, pour plusieurs au moins, les quantités d'oxigène et de radical qui les constituoient. Ces nouvelles considérations furent encore la source de beaucoup de découvertes. On vit que le même corps combustible pouvoit se combiner en quantités différentes avec l'oxigène; et que, par conséquent, plusieurs oxides, ainsi que plusieurs acides, pouvoient avoir le même radical. On rencontra surtout dans l'oxidation des métaux, de

fréquentes applications de ce principe ; et, dans ces derniers temps, le plomb, l'antimoine et le manganèse nous en ont offert de remarquables. C'est cette variété d'oxides qui a fait penser à l'auteur de la statique chimique, qu'il n'y avoit pas autant de différence qu'on l'avoit cru jusqu'à présent, entre les oxides d'un même genre ; et qui l'a porté à croire, s'appuyant d'ailleurs de réflexions qui sont le résultat de beaucoup d'expériences, que probablement même les métaux passent de l'état métallique au *summum* d'oxigénéation en parcourant tous les degrés intermédiaires d'oxidation ; en sorte qu'il y auroit pour chaque métal une multitude d'oxides différens.

Je suis bien persuadé que le nombre des oxides métalliques est beaucoup plus grand que celui qu'admettent la plupart des chimistes, et qu'ils ne passent pas de suite, comme on le suppose, pour quelques-uns au moins, d'un foible degré d'oxigénéation à un très-fort ; qu'entre ceux ci, il existe un ou plusieurs degrés intermédiaires qui constituent autant d'oxides particuliers : mais j'avoue que je ne suis pas encore convaincu qu'il y ait autant d'oxides que de degrés d'oxigénéation possibles ; et, si la théorie les admet, l'expérience semble les rejeter ; en

effet, pourquoi ces différens oxides ne se combineroient-ils pas avec les acides? On ne pourroit en attribuer la cause qu'à ce que les métaux, à un certain degré d'oxidation, ont plus d'affinité pour les acides qu'à tout autre; mais, par cette raison-là même, il peut se faire que, combinés avec une quantité donnée d'oxigène, ils forment des oxides fixes; tandis qu'avec une plus grande ou une plus petite, ces oxides ne puissent avoir qu'une existence momentanée. Ceux-ci seroient donc placés entre ceux-là; ce seroit autant de degrés que les premiers seroient obligés de parcourir, sans pouvoir s'y arrêter: et d'ailleurs, voilà précisément ce que nous observons pour les acides qui ont le même radical. Dira-t-on qu'entre l'acide sulfureux et l'acide sulfurique, entre l'acide phosphoreux et l'acide phosphorique, il y a beaucoup d'autres acides? Et si ces acides intermédiaires n'existent pas, si le soufre, le phosphore, etc., ne peuvent former que deux acides, pourquoi les métaux donneroient-ils naissance à une multitude d'oxides; pourquoi n'y auroit-il pas pour les uns comme pour les autres, des degrés fixes d'oxidation seulement? Comment se feroit-il enfin que l'hydrogène ne formât qu'un oxide, quoi-

que susceptible de fixer plus de cinq fois et demie , son poids d'oxigène ? Ce sont autant de raisons qui nous portent à croire que les métaux sont absolument comme les autres corps combustibles ; et , puisqu'il est prouvé que ceux-ci ne peuvent former avec le principe général de la combustion , une multitude de combinaisons différentes , je suis persuadé que les métaux , qu'on regarde avec raison comme des corps analogues , ne sont pas plus susceptibles qu'eux , d'une multitude d'oxidations diverses.

Mais , s'il est permis d'élever des doutes sur cette manière de voir , au moins n'est-il pas possible d'en avoir sur la nature des oxides dans leurs combinaisons avec les acides ; et , si cette vérité n'étoit pas reconnue par les chimistes depuis longtemps , quelques observations générales suffiroient pour la mettre dans tout son jour. Jetons , néanmoins , un coup d'œil sur chacun de ces oxides , et considérons attentivement les oxides de fer qu'on a pour but surtout d'examiner dans ce mémoire. Ici tout démontre en effet que dans ces sortes d'unions , les oxides sont constans. Quoique le cobalt , le nickel , le bismuth , le plomb , le zinc , l'or et le platine soient tous la base de plusieurs oxides ,
pendant

cependant, dans tous les sels qu'ils forment, ils sont toujours également oxidés : ainsi l'oxide est bleu dans tous les ses de cobalt, vert dans ceux de nickel ; il est blanc dans ceux de bismuth, de zinc et de plomb ; et il est gris dans ceux d'argent, jaune dans ceux d'or, et brun dans ceux de platine ; il varie, à la vérité, dans les sels d'antimoine, d'étain, de mercure, de cuivre et de fer ; mais encore n'y a-t-il pour plusieurs d'entre eux, au moins que quelques-uns de leurs oxides qui puissent s'unir avec les acides. Deux oxides blancs d'antimoine seulement sont susceptibles de cette combinaison ; l'oxide blanc volatil et l'oxide blanc du deuxième degré ; l'oxide blanc, au *summum*, n'est attaquable que par l'acide muriatique ; encore, s'il n'est très-divisé, l'acide muriatique ne le dissout-il que très-difficilement, et toujours en passant en partie à l'état d'acide muriatique oxigéné. L'étain, le mercure et le cuivre, comme l'antimoine, ne forment de combinaisons salines avec les acides, que sous deux états d'oxidation ; l'étain à l'état d'oxide gris et d'oxide blanc ; le mercure à l'état d'oxide noir et d'oxide rouge, et le cuivre à l'état d'oxide blanc jaunâtre et d'oxide brun.

Tome LVI.

E

Jusqu'à présent, on a pensé qu'il en étoit de même du fer ; que dans tous les sels qu'il étoit susceptible de former , l'oxide étoit toujours vert ou rouge. Quelques chimistes pourtant ont admis un oxide intermédiaire ; ils ont cru qu'il y avoit aussi un oxide jaune , parce que les sels ferrugineux se présentent quelquefois sous cette couleur. Raisonnant dans l'hypothèse où tous les sels métalliques étoient toujours de la même nuance que leurs oxides , ils étoient conséquens aux principes qu'ils avoient reconnus : mais on sait très-bien aujourd'hui que cette manière de voir entraîne souvent dans l'erreur, et que tel sel est blanc ou rose , quoique son oxide soit rouge ou bleu ; tel autre , par conséquent , peut être jaune et avoir pour base un oxide rouge : voilà précisément ce que sont tous les sels jaunes de fer. Cependant , outre l'oxide vert et l'oxide rouge , il existe un autre oxide de fer qui joue un rôle très-important dans les combinaisons salines ferrugineuses ; et comme , d'une part, la formation de plusieurs produits qu'on fabrique dans les ateliers , et , de l'autre , que l'explication de plusieurs phénomènes qui se présentent souvent dans les arts , dépendent de l'existence de cet oxide , je crois devoir le faire connoître avec quelques détails.

Il se forme lorsqu'on traite le fer par la plupart des acides , et l'on obtient , en décomposant par la potasse , par la soude et par l'ammoniaque , les différens sels qui en résultent. C'est surtout en considérant la dissolution du fer dans l'acide sulfurique , qu'on peut en démontrer facilement l'existence. Si , dans cette dissolution récente , on verse de l'alcali , il se fait un précipité blanc qui verdit promptement à la surface , et ne tarde même point à passer au rouge (1). Ces changemens de couleur , qui s'opèrent dans toute la masse , si on l'agite , sont évidemment produits par une absorption d'oxigène , puisqu'en répétant l'expérience dans un flacon , l'air qu'il renferme diminue sensiblement de volume , et bientôt éteint les bougies qu'on y plonge , et

(1) J'ai versé , dans un grand excès de potasse caustique , du sulfate de fer suroxydé , et j'ai toujours observé un précipité blanc. J'ai même fait bouillir le mélange dans une cornue dont le col plongeoit dans l'eau ; l'oxide a verdi et est même devenu rouge à la surface ; mais la partie inférieure étoit toujours sensiblement blanche , quoiqu'elle ne contint pas d'acide sulfurique , ce dont je me suis assuré en lavant , dissolvant dans l'acide muriatique , et ajoutant du nitrate de baryte.

E 2

lorsque l'oxide blanc est devenu vert , et , à plus forte raison , lorsqu'il est passé au rouge.

C'est cet oxide blanc, sursaturé d'acide sulfurique, qui forme en grande partie le sulfate de fer du commerce. Néanmoins, outre cette combinaison, l'oxide blanc peut encore former un sulfate beaucoup plus acide; et alors, au lieu d'être d'un vert foncé, le composé tire sur le vert émeraude clair. Il en est de même de l'oxide vert et de l'oxide rouge de fer; chacun d'eux, en s'unissant avec l'acide sulfurique, donne naissance au moins à deux sels bien distincts. Examinons maintenant ces six espèces de sulfate de fer.

Je distinguerai les premières sous le nom de sulfate acidule et acide de fer-blanc, parce que l'oxide y est sans couleur, et que l'un est beaucoup plus acide que l'autre; les seconds, par la même raison, sous ceux de sulfate acidule et acide de fer vert; et les troisièmes, par le même motif encore, sous ceux de sulfates neutre et acide de fer rouge.

Le sulfate acidule de fer-blanc, s'obtient en faisant bouillir de l'acide sulfurique étendu d'eau sur un excès de limaille ou de tournure de fer. Dissous ou cristallisé surtout, il est toujours vert bouteille, et on l'estime même d'autant plus dans le commerce, qu'il est

plus coloré. Il perd tout à coup cette couleur par une addition d'acide sulfurique ; il en prend une verte émeraude et devient sulfate acide de fer-blanc qui altère beaucoup plus les couleurs bleues que le premier (1) ; alors il est moins propre aux opérations des arts , aussi les manufacturiers le rejettent - ils et accordent-ils au premier une préférence qui ne tient point au préjugé , mais bien à la

(1) Lorsqu'on verse de l'acide sulfurique dans une dissolution de sulfate acidule de fer blanc, évaporée de manière à marquer 36° au pèse-liqueur, il se fait presque aussitôt un précipité blanc et cristallin abondant, qui n'est autre chose que du sulfate acide de fer blanc. Voilà pourquoi, dans les fabriques de vitriol, il arrive quelquefois que la liqueur se trouble tout à coup à un certain degré, et laisse déposer une matière blanche que quelques manufacturiers connoissent et rejettent, sous le nom de magnésie. C'est qu'alors la dissolution est trop acide, et le partage de cet excès d'acide se fait instantanément, de manière qu'il se forme un sulfate acide qui se précipite, et un sulfate acidule qui reste en dissolution et cristallise beaucoup plus régulièrement que le premier. On prévient cet inconvénient en faisant bouillir la dissolution plus longtemps avec du fer, et en ajoutant de l'eau, si cela étoit nécessaire, car le sulfate acidule de fer-blanc, ou le sulfate de fer du commerce, lorsqu'il est trop évaporé, est aussi susceptible de se prendre en partie, au moins tout à coup en masse.

nature des composés salins ; il peut d'ailleurs se transformer en sulfate acidule , en le chauffant avec du fer ; c'est ce qu'on fait dans plusieurs fabriques de vitriol et particulièrement à Beauvais , où l'on retire ce sel de tourbes pyriteuses qu'on fait effleurir et qui donneroient sans cela du sulfate acide qu'on verseroit avec moins de bénéfice dans le commerce. C'est ce qu'on peut faire avec toute espèce de sulfate acide , quelle que soit son origine ; qu'il soit artificiel ou naturel , la transformation a toujours lieu : elle se feroit encore , quand bien même l'oxide de fer seroit vert ou rouge. Les sulfates acidule et acide de fer-blanc précipitent tous deux en blanc par les alcalis ; ils décomposent tout à coup l'acide muriatique oxigéné , et passent , selon qu'on en met plus ou moins , à l'état de sulfate dans lequel l'oxide est vert ou rouge ; c'est de cette manière qu'agit l'acide muriatique oxigéné sur l'oxide blanc pur ; telle est encore l'action de l'air sur les combinaisons de cet oxide avec les acides , et surtout avec l'acide sulfurique. Voilà pourquoi la couleur de ses dissolutions n'est pas constante ; du vert elles passent au rouge ; la liqueur se trouble , dépose une matière jaune et cesse alors d'être colorée. Tous ces phénomènes s'expliquent naturellement , et ne sont qu'une

conséquence des propriétés que nous présentent les autres sulfates de fer dont nous allons maintenant parler.

Les sulfates acidule et acide de fer vert, qui tous deux résultent de la combinaison de l'oxide vert de fer avec l'acide sulfurique, nous présentent encore plus de différence que ceux que nous venons d'examiner. Le premier (celui qui n'est que peu acide), ne cristallise point; ne pouvant exister qu'à l'état liquide, si on le soumet à l'évaporation, il absorbe l'oxigène de l'air, se trouble et dépose du sulfate neutre, jaune, insoluble et très-oxidé; il se transforme ainsi en sulfate acide dans lequel l'oxide est toujours vert, dont la couleur est presque nulle, et qui résiste beaucoup plus à toute espèce de décomposition: quoiqu'ayant pour base de l'oxide vert, il est rouge; c'est-là ce qui a induit en erreur la plupart des chimistes qui, jusqu'à présent, l'ont regardé comme un sulfate très-oxidé; de là vient encore que le sulfate acidule de fer-blanc, dont la dissolution est d'un beau vert, rougit par son exposition à l'air.

L'acide muriatique oxidé le convertit tout à coup en sulfate acide très-oxidé, le fer au contraire en sulfate acidule vert ou peu oxidé; l'acide sulfurique lui fait perdre sur le

champ sa couleur rouge , en le transformant en sulfate acide qui est presque incolore , ou du moins qui n'est que légèrement vert ; ce sulfate acide cristallise par une évaporation bien ménagée ; les cristaux qu'il forme ont quelque chose du vert émeraude , et, sous ce rapport , se rapproche du sulfate acide peu oxidé ; ils ne s'effleurissent , ni ne tombent en déliquescence ; leur dissolution dans l'eau , qui n'est que peu colorée , n'absorbe , ainsi que le sulfate acide de fer-blanc , l'oxigène , qu'avec beaucoup de temps : l'excès d'acide qu'ils contiennent fixe jusqu'à un certain point l'oxide de fer ; néanmoins par l'acide muriatique oxidé , l'oxide devient rouge ; et par le fer , il passe à l'état d'oxide blanc , surtout à la température de l'eau bouillante ; les sulfates acidule et acide de fer vert précipitent tous deux en vert par les alcalis. Le précipité ne contient pas d'acide quand on ajoute un grand excès de base et qu'on fait chauffer surtout ; dans tous les cas , il est toujours vert. C'est en traitant de l'oxide rouge de fer par l'acide sulfurique étendu d'eau , qu'on obtient le sulfate acide de fer rouge ; la dissolution n'auroit pas lieu , si l'acide étoit concentré ; le sulfate acide de fer rouge contient plus d'acide en excès que le sulfate acide de fer vert , et celui-ci plus que le sulfate acide peu

oxidé. Ces propriétés au reste lui sont communes avec tous les oxides d'un même genre ; ils exigent d'autant moins d'un acide quelconque pour leur saturation, qu'ils contiennent moins d'oxigène ; et ils en exigent d'autant plus au contraire , qu'ils sont plus oxigénés ; c'est ce que prouvent l'antimoine , le mercure , l'étain , le cuivre et le fer. Seuls , parmi tous les métaux , ils se combinent à différens degrés d'oxigenation avec les acides , et tous , sans exception , sont soumis à cette loi. Voilà pourquoi la dissolution de muriate d'étain peu oxidé se trouble avec le temps par le contact de l'air , ou lorsque , cristallisé , on essaie de le dissoudre dans de l'eau aérée ; c'est aussi par cette raison que cette même dissolution récente d'étain décompose entièrement le sublimé corrosif et revivifie le mercure ; non seulement elle en absorbe l'oxigène , mais l'acide muriatique ; de là vient encore que le sulfate acide de fer-blanc se transforme en partie , en absorbant l'oxigène de l'atmosphère , en sulfate acidule de fer vert , et prend une légère teinte rouge ; de là vient enfin que ce même sel , lorsqu'il n'est qu'acidule , se trouble tout à coup en versant dans sa dissolution de l'eau aérée ; plusieurs autres

phénomènes dépendent encore de la même cause ; mais , en y insistant plus longtems , je m'éloignerois trop du sujet que je me propose de traiter.

Comme les deux autres sulfates acides , le sulfate acide de fer rouge est presque sans couleur ; il en prend une très-forte et rougit , lorsqu'on sature en partie son excès d'acide par la potasse ; en ajoutant une plus grande quantité de base salifiable , on en précipite un sulfate neutre , qui pourtant est susceptible d'être décomposé par les alcalis ; il sépare , ainsi que tous les sels de fer très - oxigénés , le soufre de l'hydrogène , et repasse à l'état de sulfate très-acide de fer vert ou blanc ; il ne donne point de cristaux par l'évaporation ; le fer le change en sulfate moins oxigéné.

Je n'ai presque rien à dire du sulfate neutre très-oxidé , il est jaune , insoluble ; c'est lui qui se précipite , avec le temps , des dissolutions de sulfate acidule de fer vert et blanc exposées à l'air ; c'est encore lui qui se dépose , quand on fait évaporer la dissolution du sulfate acidule de fer vert , qui de rouge devient presque sans couleur , parce qu'alors elle passe à l'état de sulfate acide ; c'est ce sel enfin que les chimistes ont pris autrefois

pour un oxide particulier et qui leur a fait admettre un oxide jaune de fer , intermédiaire entre le rouge et le vert.

L'action de l'acide muriatique et de l'acide nitrique sur le fer , ressemble beaucoup à celle de l'acide sulfurique ; celle de l'acide muriatique n'en diffère pas , mais les muriates acides de fer ne sont point , à beaucoup près , aussi bien caractérisés que les sulfates acides ; le muriate peu oxidé cristallise très-bien , et les cristaux qu'il forme sont d'un beau vert ; mais , quand on expose la dissolution à l'air , le fer s'oxide davantage ; et , comme il exige alors une plus grande quantité d'acide muriatique pour se dissoudre , il s'en précipite une partie ; cependant il n'existe pas de nitrate dans lequel l'oxide soit blanc. On ne peut obtenir que du nitrate de fer vert et du nitrate de fer rouge ; et encore le premier ne se forme-t-il qu'en prenant de l'acide à 5°, et le second , qu'en employant de l'acide au plus à 12°, à 15°. Si l'acide étoit plus concentré , une portion de l'oxide rouge se précipiteroit , et l'on n'en retrouveroit plus en dissolution que très-peu , s'il avoit 36 à 40°. Cette précipitation n'a lieu sans doute que parce que l'oxide rouge est moins divisé ; c'est à cette cause qu'on doit

aussi attribuer la nullité d'action de l'acide nitrique sur le colchotar , ainsi que le peu qu'en a l'acide sulfurique lui-même sur cette substance. Ce qui le prouve, c'est la propriété qu'ont ces deux acides de dissoudre facilement l'oxide rouge à l'état gélatineux , ou récemment précipité du nitrate ou muriate , par les alcalis.

On retrouve encore dans les autres acides le même mode d'action que dans l'acide sulfurique ; mais la plupart des sels qui en résultent , étant insolubles , s'obtiennent plutôt par la voie des doubles décompositions que directement. Je ne considérerai pas ici tous ces corps salins , à cause du peu d'intérêt dont ils sont jusqu'à présent pour la science et pour les arts ; je n'examinerai que les deux plus importans , les gallates qui servent de base à la teinture noire , et les prussiates , dont les usages se sont tant accrus depuis trente ans.

On sait que l'acide gallique attaque le fer , même à la température de l'atmosphère , qu'il le dissout avec dégagement de gaz hydrogène dû à de l'eau décomposée ; que cette dissolution d'abord incolore , devient bientôt bleue par son exposition à l'air , et qu'alors elle ne tarde point à se troubler et à passer

au gris noir. Tous ces phénomènes ont été décrits avec beaucoup de soins par M. *Proust*; mais jusqu'ici tous n'ont pas reçu une explication satisfaisante. Je devois trouver la cause de leur différence dans les trois oxides que le fer est susceptible de former. Aussi, en versant de l'acide gallique dans du sulfate acidule de fer-blanc, n'obtient-on pas de précipité; avec le sulfate acidule et acide de fer vert, il s'en forme un d'un beau bleu; et en répétant l'expérience avec un sel de fer très-oxigéné, la matière qui se dépose, est d'un noir qui tire sur le gris. Néanmoins un excès d'acide peut empêcher le dépôt d'avoir lieu. C'est ce qu'on remarque dans le sulfate acidule de fer-blanc, où l'addition d'un alcali est indispensable pour la formation du galate qui se présente alors sous la forme de flocons violets; c'est ce qu'on observe encore dans le sulfate acide de fer rouge, où la saturation de l'acide est nécessaire pour la précipitation du composé; et c'est ce qui n'a pas lieu au contraire dans le muriate de fer rouge qui n'est que peu acide.

Les trois oxides de fer dont il vient d'être question, et qui tous peuvent se combiner avec les acides, forment, avec l'acide prussique, des combinaisons bien plus multipliées

encore que celles que nous venons d'examiner. Non seulement il existe des prussiates de fer neutres et avec excès d'oxide , mais les uns et les autres sont susceptibles de s'unir avec le prussiate de potasse et de former des sels triples insolubles , si le prussiate métallique prédomine , et d'en former de solubles au contraire , lorsqu'il n'y a presque que du prussiate alcalin. Telle est en quelques mots l'histoire générale du bleu de Prusse ; mais elle importe trop à la science pour ne pas considérer en particulier chacune des parties qui la composent.

Un des points de cette histoire , les plus utiles à étudier , c'est la coloration diverse des précipités que l'on obtient en décomposant les dissolutions de fer par les prussiates alcalins ; les nuances en varient singulièrement. Tantôt , ils sont blancs , quelquefois verdâtres ; le plus souvent ils sont plus ou moins , bleus ; et entre ces différens tons qui sont les principaux , l'œil , accoutumé à juger des couleurs , en distingue beaucoup d'autres. Ces effets ne tiennent pas seulement à l'état d'oxidation du fer ; ils dépendent aussi de l'état du prussiate alcalin et de la dissolution métallique.

Que le fer soit peu oxidé , la dissolution

peu acide, et le prussiate avec excès d'alcali, on obtiendra un précipité blanc; il sera blanc verdâtre, si les autres circonstances restant les mêmes; le prussiate est neutre, l'un ne diffère évidemment de l'autre que par la proportion des principes qui le constituent; le premier contient un excès d'oxide, tandis que dans le second, l'acide n'en est que saturé, aussi les acides rendent-ils sur le champ verdâtre le prussiate de fer-blanc, en lui enlevant une partie de sa base; et les alcalis font-ils passer au blanc le prussiate de fer légèrement vert, en s'emparant d'une partie de l'acide qui entre dans sa composition; l'air peut donc transformer à volonté ces deux sels, l'un dans l'autre, en faisant varier la quantité des substances qui les forment.

Ces précipités ne sont pas néanmoins; comme on l'a cru pendant longtemps, de simples prussiates de fer; ils contiennent en outre du prussiate de potasse, ainsi que l'a prouvé M. Berthollet. Le prussiate de potasse a même tant d'affinité pour le prussiate de fer, que l'acide sulfurique ne décompose qu'en partie la combinaison insoluble que ces deux sels forment ensemble. Lorsqu'on n'ajoute qu'un léger excès d'acide, le résidu contient encore beaucoup de potasse, et est

sensiblement vert ; il devient bleu verdâtre par une plus grande quantité d'acide, et, si on l'analyse, on y retrouve moins d'alcali et d'oxide ; cette attraction est encore plus frappante, lorsque le prussiate de potasse est assez abondant pour rendre la combinaison soluble ; alors l'acide sulfurique n'en dégage même pas la plus foible odeur d'amandes amères, et toujours le sulfate de fer y produit un tres-grand précipité ; tandis que, quand ce sel alcalin est pur, l'acide carbonique est assez puissant pour en dégager l'acide prussique.

On obtient les mêmes résultats en substituant au sulfate acidule de fer peu oxidé, le sulfate acidule de fer vert et le muriate de fer rouge qui n'est que peu acide ; ses précipités sont toujours des prussiates triples de fer et de potasse ; celui dont l'oxide est vert, est moins bleu que celui dont l'oxide est rouge ; tous deux changent de couleur si on les unit avec un grand excès d'oxide ; le premier devient blanc jaunâtre, et le second jaune rougeâtre ; si l'excès d'oxide est moins grand, ils se rapprochent plus de la couleur bleue ; mais l'un et l'autre sont susceptibles d'être ayivés par les acides.

Il existe donc six prussiates de fer bien caractérisés ;

caractérisés ; trois neutres et trois avec excès d'oxide : l'excès d'oxide peut être plus ou moins considérable , ce qui fait singulièrement varier la couleur de ces prussiates. Ces six prussiates de fer peuvent se combiner avec des quantités différentes de prussiate de potasse , et sans doute aussi avec les autres prussiates alcalins , de sorte que ce genre de sels est très-nombreux en espèces : on observe en général que ceux qui contiennent beaucoup de prussiate alcalin , sont solubles ; ceux au contraire qui contiennent beaucoup de prussiate de fer sont insolubles. On sait que le bleu de Prusse verdit en l'exposant à l'air , et qu'il se forme alors du prussiate oxigéné de fer rouge. Lorsqu'on fait bouillir du prussiate de potasse ordinaire avec le bleu de Prusse qui s'est ainsi oxigéné en tout ou en partie , l'acide prussique oxigéné se porte sur la potasse , et l'acide prussique qui étoit combiné avec celle-ci , sur l'oxide de fer , de sorte que la liqueur filtrée précipite en vert le nitrate ou muriate de fer rouge. Voila pourquoi certaines dissolutions de prussiates , faites au moyen du bleu de Prusse , précipitent en blanc le sulfate de fer peu oxidé , au lieu de le précipiter en bleu.

C'est cette variété que nous offrent les prus-

Tome LVI.

F

siates dans leur composition , qui rend leur préparation si difficile. Ce n'est point cependant le seul obstacle que l'on rencontre dans la fabrication du bleu de Prusse ; il en est plusieurs autres qu'on n'a surmontés qu'avec beaucoup de temps , et dont plusieurs subsistent même encore aujourd'hui. Un des perfectionnemens les plus nécessaires à apporter dans cet art, seroit d'utiliser la grande quantité de carbonate d'ammoniaque qui se forme par la calcination , et dont l'emploi permettroit de verser le prussiate de fer avec beaucoup plus d'avantage dans le commerce. Je me suis assuré par des expériences faites avec beaucoup de soins , qu'en calcinant la potasse avec des matières animales , on obtient autant de carbonate d'ammoniaque et de prussiate de potasse que lorsqu'on les distille seules ; de même qu'on forme tout autant de prussiate de fer avec le charbon qui résulte de leur distillation , qu'avec tous leurs principes réunis. On peut donc faire du sel ammoniac en même temps que du bleu de Prusse , et par conséquent doubler les produits sans presque augmenter les frais de fabrique. Les manufacturiers de bleu de Prusse devraient non seulement porter leur attention sur ce point, mais encore sur plusieurs autres qui peu-

vent améliorer leurs procédés. Quelques-uns n'emploient pas les proportions de potasse et de sang les plus avantageuses ; aucun n'ajoute de fer ; plusieurs chauffent trop longtems ; il n'en est que peu qui fassent cristalliser le prussiate de potasse ; la plupart ne sachant pas que , dans la calcination des matières , le sulfate de potasse que contient la potasse dont ils se servent , se transforme en sulfures , à plus forte raison ignorent les moyens d'en prévenir les mauvais effets ; enfin presque tous consacrent beaucoup trop de temps pour oxigéner le bleu de Prusse , augmentent par là la main d'œuvre , et se privent de la faculté d'en faire des quantités beaucoup plus considérables. Cependant la prospérité de leurs fabriques tient à toutes ces considérations réunies. Voici ce que j'ai remarqué à cet égard. L'expérience m'a prouvé qu'une quantité de potasse égale à celle du sang , étoit préférable à toute autre proportion ; on sait que l'addition du fer favorise la formation du prussiate de potasse et le fixe. Il n'est pas moins évident que le coup de feu est tout aussi important à observer , puisqu'en outrepassant le terme de la fusion , on décompose en partie le prussiate de potasse ou la matière qui doit le former. Il est également nécessaire

F 2

de faire cristalliser le prussiate de potasse ; surtout quand on se propose d'obtenir du bleu de Prusse de qualité supérieure. D'un côté , on transforme ainsi l'hydrosulfure sulfuré de potasse en sulfate de potasse ; et de l'autre , il ne faut alors ajouter que peu d'alun pour saturer l'excès d'alcali : on pourroit encore décomposer l'hydrosulfure sulfuré de potasse par l'acide sulfurique , d'autant plus que cet acide n'altère pas le prussiate de potasse combiné avec une certaine quantité de prussiate de fer. Cette cristallisation n'est point indispensable dans la fabrication du bleu de Prusse commun , dans lequel il entre beaucoup d'alumine qui ne peut être séparée que par beaucoup de potasse ; il suffit de faire bouillir la liqueur pendant quelque temps , pour brûler l'hydrosulfure ; et d'ailleurs l'hydrogène sulfuré est séparé par l'acide de l'alun. Enfin , on abrégeroit beaucoup l'opération si , au lieu de laver à grande eau le prussiate de fer , on le mêloit avec une petite quantité de muriate oxigéné de chaux.

Telles sont les diverses observations que j'ai cru devoir réunir dans ce mémoire , toutes ne m'appartiennent pas. Pour appuyer celles qui me sont propres, j'en ai rapporté quelques-unes qui sont le fruit des travaux de beaucoup

de chimistes différens. Quelquefois même j'ai rappelé des faits connus depuis longtems pour présenter l'ensemble des propriétés d'un corps, ou la marche qu'on devoit suivre dans une opération. Néanmoins, je crois avoir examiné, avec quelque intérêt pour la science et pour les arts, l'oxidation du fer et les combinaisons de ses oxides avec les acides. L'existence de l'oxide blanc de fer nous fait concevoir plusieurs phénomènes dont la cause étoit inconnue jusqu'ici; elle explique surtout cette variété de couleurs que nous offrent tous les sels ferrugineux. Elle répand quelque jour sur une des teintures les plus importantes et les plus belles, sur la teinture noire. Elle n'éclaire pas moins la fabrication du bleu de Prusse, sur laquelle il reste encore tant à faire. Enfin, elle intéresse vivement l'art d'obtenir le sulfate de fer dont la consommation devient de jour en jour plus considérable.

EXPÉRIENCES

*Sur le procédé publié par M. Dizé,
pour décomposer le sulfure de baryte
par l'oxide de manganèse ;*

Traduites de l'allemand de CHRÉTIEN-FRÉDÉRIC
BUCHOLZ (1), par M. DEMANGEON.

M. Van-Mons parle , dans une lettre adressée à M. Gehlen , rédacteur du Journal général de Chimie , d'un mémoire de M. Dizé , sur la décomposition des sulfures alcalins par les oxides de plomb et de manganèse , en faisant principalement mention de la décomposition de la baryte sulfurée par l'oxide de manganèse. Ces observations me parurent si importantes , non seulement sous le rapport de la pratique , mais aussi eu égard aux phénomènes particuliers de cette décomposition

(1) Neues allgemeines journal der Chemie , T. 3,
2^e cahier.

décrite par M. Dizé, sous le rapport de la théorie, que je résolus de m'assurer de leur exactitude par mes propres expériences.

L'oxide de manganèse opère-t-il complètement le départ du soufre de la baryte sulfurée et comment opère-t-il ce départ? Je crus que la réponse à ces questions me donneroît un éclaircissement suffisant sur cet objet.

A. Je préparai une quantité suffisante de baryte sulfurée, d'après le procédé que j'ai indiqué dans le même journal, en faisant fondre, à un feu vif de fourneau, un mélange de deux livres de spath pesant, d'une livre de sel commun, et de quatre onces de charbon; avec ces proportions j'eus deux livres de produit, sans ce qui resta attaché au creuset. Une livre trois quarts demandèrent vingt livres d'eau pour rester en dissolution à une température moyenne. Dans la dissolution qui eut lieu la première fois, en faisant bouillir pendant deux heures la masse pulvérisée avec huit livres d'eau distillée, dans une cornue tubulée, il s'étoit formé au fond du vase, dans le liquide transparent, durant les vingt-quatre heures de repos qu'on lui laissa pour la séparation des parties non dissoutes, une grande quantité de cristaux réguliers qui,

F 4

autant que je crois l'avoir remarqué , étoient de petites pyramides à quatre faces rhomboïdales , que l'examen fit reconnoître pour de l'hydrothionate de baryte (1). On versa de recherches huit livres d'eau distillée sur la partie non dissoute , et on procéda à son égard comme auparavant. Le repos et le refroidissement déterminèrent encore la formation d'une assez grande quantité de cristaux , tels que ceux dont il vient d'être question : mais quatre livres d'eau surajoutées avec le même procédé que ci-dessus , les tinrent en dissolution dans une température moyenne. Le résidu non dissous que l'on obtint en filtrant toutes les eaux , pesoit , sec , une once sept gros , et étoit composé de charbon , de spath pesant non décomposé , de terre siliceuse , etc. Cette dissolution devoit donc contenir au moins la vingtième partie de baryte sulfurée pure.

B. Avant d'employer la dissolution ci-dessus de baryte sulfurée , je fis encore cette expérience préliminaire : je fis bouillir , dans une bassine de fer propre , une dissolution

(1) Nous avons déjà observé que les chimistes allemands donnoient le nom d'hydrothion à l'hydrogène sulfuré. Voyez ci-devant , page :

(faite par ébullition dans de l'eau distillée et filtrée) de trois onces de la baryte sulfurée précédente, et j'y ajoutai quatre onces d'oxide de manganèse très-peu compact, et réduit en poudre assez fine ; je continuai à faire bouillir doucement le mélange , en remuant continuellement jusqu'à ce qu'il fût sec. Cette masse fut ensuite ramollie par l'ébullition dans seize onces d'eau distillée , mais je ne pus apercevoir aucune diminution sensible du sulfure. C'est pourquoi je réitérai l'opération ; mais, cette fois encore , ni la couleur de la liqueur filtrée , ni la saveur , ni la décomposition par l'acide muriatique , n'indiquèrent de déchet sensible du sulfure : le résidu contenoit , outre l'oxide de manganèse , du carbonate de baryte. Ce résultat peu satisfaisant étoit bien capable de me faire naître des doutes : cependant , ayant réfléchi ensuite que le procédé dont je viens de parler pourroit bien n'être pas celui qui convenoit , je continuai mes recherches de la manière suivante.

C. Vingt onces de la dissolution *A* de sulfure de baryte furent mises dans une cornue bouchée , avec quatre onces d'oxide de manganèse , et remuées de temps en temps. Pour cette fois , je fus surpris de voir que la cou-

leur jaune du liquide avoit disparu au bout de douze heures, sans le secours de la chaleur. En laissant déposer tranquillement, et en filtrant ensuite cette dissolution de baryte désulfurée, j'en retirai l'oxide de manganèse, sur lequel je versai encore vingt onces de la même dissolution, en procédant comme auparavant. Au bout de quatre jours, cette portion avoit aussi perdu le soufre qu'elle contenoit. Pour essayer combien la quantité indiquée d'oxide de manganèse pouvoit enlever de soufre à la dissolution de sulfure de baryte, on versa encore vingt onces de cette dernière sur le résidu, après la décantation du liquide clair. En remuant fréquemment, l'on obtint aussi, au bout de trois jours, le désouffrement de cette portion de dissolution de baryte soufrée. Mais une quatrième portion, remuée constamment durant trois heures, puis laissée trois jours en remuant de temps en temps, ne put se désouffrer qu'avec peine. Après avoir enlevé toutes les parties salines par le lavage, le résidu sec pesoit cinq onces un quart; la couleur étoit d'un brun noirâtre, et il contenoit plusieurs cristaux en aiguilles. Il fut marqué n^o. 1, et mis de côté pour des recherches ultérieures. Cette expérience m'ayant convaincu de l'exactitude des

observations de M. Dizé, relativement au départ du soufre, en m'instruisant en même temps de la quantité relative d'oxide de manganèse qu'il falloit employer, je jugeai à propos de chercher, par d'autres expériences, si le désoufrement ne pourroit s'opérer en moins de temps.

D. Pour cela, on remua, pendant 3 heures, vingt onces de notre dissolution avec une once d'oxide de manganèse réduit en poudre très fine : mais le départ du soufre ne se fit pas entièrement durant cet espace de temps, et ce ne fut qu'après avoir encore remué pendant deux heures, que le désoufrement se trouva achevé et la liqueur claire comme de l'eau. Le résidu lavé et séché pesoit neuf gros, étoit d'un gris noirâtre tirant sur le brun et contenoit également quelques cristaux. Il fut provisoirement mis en réserve pour d'autres recherches, et marqué n^o. 2. Il me restoit à examiner si en chauffant le mélange, avant de l'agiter, on hâteroit le désoufrement de la baryte sulfurée en vaisseau clos.

E. Vingt onces de la même dissolution furent en conséquence chauffées jusqu'à ébullition, avec une once d'oxide de manganèse dans un matras à très-long col, et ensuite

remuées jusqu'au commencement du refroidissement. Après cela, le mélange fut chauffé et remué de nouveau, en continuant pendant trois heures de la même manière. Ce procédé détermina le départ du soufre, et la liqueur devint claire comme de l'eau. On la laissa refroidir et déposer; et dix-huit heures après il s'attacha aux parois du matras une quantité considérable de petits cristaux brillans et fragiles. Le résidu séparé de la liqueur par le filtre, fut séché; dans cet état il pesoit six gros et présentoit un amas de petits cristaux en aiguilles d'un brillant d'asbeste sur une masse d'un brun noirâtre et facile à pulvériser. Marqué n^o. 3, il fut également mis de côté pour être de nouveau examiné; la liqueur n'avoit qu'une foible saveur de baryte, ce que j'avois déjà observé dans les liqueurs précédentes, mais non au même degré. Ce phénomène étonnant me fit présumer qu'une portion de baryte pourroit bien s'être combinée avec de l'acide sulfurique ou sulfureux qui se seroit formé; ce que je crus pouvoir découvrir par l'examen des résidus dont j'allois m'occuper.

F. Le résidu, n^o. 1, jeté sur des charbons ardents ou dans un creuset rougi, brûloit avec une flamme bleue, accompagnée d'une odeur

de soufre. Une partie mise en contact avec de l'acide sulfurique pur et parfait, ne dégagea point de gaz hydrogène sulfuré, ni avec de l'eau ni sans eau, mais de l'acide sulfureux dans le dernier cas. Le résultat de ces deux expériences me fit conclure que le soufre n'étoit pas uni chimiquement, mais seulement d'une manière lâche, avec l'oxide de manganèse, et que cette combinaison ne devoit pas être regardée comme un vrai sulfure de métal. Pour vérifier cette opinion, on fit chauffer un gros du résidu sulfuré au bain de sable, dans un petit verre muni d'un long col bien ample, avec un bouchon de stéatite. Le soufre pur se sublima avant même que le creuset fût rougi: dès que j'augmentai la chaleur pour le chasser, il se dégagea de l'acide sulfureux. Le résidu qui avoit perdu dix grains au feu, fut réduit en une bouillie claire avec de l'eau, puis mêlé avec de l'acide sulfurique pur; alors il se dégagea, avec violence, une grande quantité de gaz hydrogène sulfuré.

Le manganèse sulfuré, arrosé d'acide sulfurique, développa, comme nous l'avons rapporté ci-dessus, de l'acide sulfureux au lieu de gaz hydrogène sulfuré, ce qui eut encore lieu en chauffant le même mélange après le départ du soufre. Il étoit donc à présumer

que ce résultat venoit de ce qu'il contenoit quelque portion de sulfure de baryte. Pour en acquérir la preuve, le reste du résidu n^o. 1 fut pulvérisé, mêlé avec deux livres d'eau distillée et tenu en ébullition une demi-heure, durant laquelle il se répandit une forte odeur de soufre chauffé; la liqueur, un peu éclaircie, fut décantée et filtrée encore chaude; le résidu fut de nouveau traité comme auparavant, avec deux livres d'eau, la décoction, filtrée, versée avec la première et toutes les deux mises de côté pour refroidir; au bout de dix-huit heures, il se manifesta une quantité assez considérable de cristaux blancs en aiguilles; leur insipidité, le développement d'un acide sulfureux abondant par leur mélange avec l'acide sulfurique, et la formation de spath pesant, les firent reconnoître pour un vrai sulfite de baryte, lequel étoit aussi contenu en grande quantité dans l'eau d'où l'on avoit tiré ces cristaux. Le résidu obtenu après l'ébullition pesoit, sec, cinq onces et conservoit la même couleur qu'auparavant; il ne donna, avec l'acide sulfurique aucun indice de gaz hydrogène sulfuré, mais seulement de l'acide sulfureux; néanmoins, après le départ d'une portion de soufre par la chaleur, le premier se dégagèa abondamment. Il n'éprouva donc

aucun changement jusqu'à ce que l'ébullition dans l'eau en eût séparé un peu de sulfite de baryte.

G. Le résidu n^o. 2, brûloit sur les charbons ardents ou dans un creuset rougi, avec une flamme bleue et une odeur de soufre. Un gros de résidu, chauffé dans un long matras, donna six grains de soufre jaune pur ; après quoi il se développa, en continuant à chauffer, de l'acide sulfureux ; le résidu d'un gris brun noirâtre et plus léger de dix grains, ayant été baigné d'acide sulfurique pur un peu affoibli, dégagea du gaz hydrogène en abondance, ce qui n'avoit pas eu lieu avant l'échauffement. L'ébullition avec l'eau, donna l'odeur de soufre mentionnée dans l'article précédent. La décoction filtrée déposa aussi, après le refroidissement, de petits cristaux qui avoient le caractère de sulfite de baryte ; le résidu de la décoction étoit tel que l'avoit donné la même opération (lettre *F*). Le résidu n^o. 2, est donc le même que le résidu n^o. 1, quant à sa composition et à sa manière d'être : tous deux contiennent du sulfite de baryte, du sulfure de manganèse avec excès de soufre et probablement aussi un peu d'oxide de manganèse non altéré.

H. Le résidu n^o. 3, jeté sur des charbons

ardens ou chauffé dans un creuset, ne s'enflamma ni d'une manière ni de l'autre, et il ne se répandit point non plus d'odeur de soufre. Un gros de ce même résidu chauffé dans un verre étroit et long, dégagea de l'acide sulfureux, mais pas un atome de soufre. Le résidu, qui pesoit encore cinquante cinq grains, ayant été traité avec de l'acide sulfurique parfaitement pur, ne donna pas plus de gaz hydrogène sulfuré qu'avant d'être chauffé à blanc, ni même d'acide sulfureux, quoique ce dernier se fût dégagé de la même masse traitée avec l'acide sulfurique avant d'avoir été rougie, en plus grande quantité que des résidus n^o. 1 et n^o. 2. On fit bouillir le reste du résidu n^o. 3, qui alloit encore à une demi-once, avec douze onces d'eau distillée en l'y laissant une demi-heure; pendant ce temps, il ne se manifesta qu'une odeur insignifiante et à peine sensible de soufre chauffé; après un peu de repos, le liquide fut filtré encore chaud et le résidu fut ramassé sur le filtre et séché. Dans cet état il pesoit trois demi-gros, et avoit encore la même couleur qu'auparavant. Traité avec de l'acide sulfurique pur, il ne se développa point de gaz hydrogène sulfuré, non plus qu'avant de bouillir, mais seulement de l'acide sulfureux
en

en assez grande quantité ; la liqueur filtrée et placée dans un lieu frais , donna , au bout de douze heures , une quantité considérable de cristaux blancs aiguillés qui , dans toutes les expériences , montrèrent les propriétés de sulfure de baryte ; la liqueur décantée annonçoit le même caractère. Ces expériences prouvent que le résidu n^o. 3 étoit , quant à ses principes , très-différent des résidus n^o. 1 et n^o. 2.

En considérant les phénomènes que présentent ces expériences , l'on pourra maintenant expliquer , au moins avec beaucoup d'approximation de la vérité , la manière dont ils sont produits. Lorsqu'on jette l'oxide de manganèse dans la dissolution de sulfure de baryte , l'oxigène de ce dernier agit principalement sur l'hydrogène sulfuré du premier ; il se produit de l'eau et de l'acide sulfureux , qui , unis à une partie de la baryte , se transforment en sulfite de baryte ; tandis que l'oxide de manganèse , alors moins oxidé , enlève aussi le soufre de la baryte , sans cependant le changer considérablement , et sans former un vrai sulfure métallique. Voilà pourquoi , en versant un acide sur le résidu , il ne pouvoit se dégager de gaz hydrogène sulfuré.

Tome LVI.

G

En chauffant ensuite ce résidu, il se sublime, à une chaleur douce, une partie du soufre lâchement combiné; tandis qu'à une plus grande chaleur, celui qui restoit encore agit plus énergiquement sur l'oxide de manganèse, le désoxida encore davantage (ce qui se manifesta par le dégagement d'acide sulfureux), et forma alors, en se liant avec lui, un sulfure de métal; de là le gaz hydrogène sulfuré qu'en dégagent ensuite les acides. En traitant à chaud la dissolution de baryte sulfurée avec l'oxide de manganèse, tout le soufre (à en juger par les observations rapportées sur la manière de se comporter du résidu n^o. 3), se convertit en acide sulfureux, qui, au moyen de la chaleur subséquente, se transforma en acide sulfurique par l'attraction d'une plus grande quantité d'oxigène. Voilà pourquoi ce dernier acide ayant servi à arroser le résidu, après le changement, ne peut plus dégager d'acide sulfureux.

R É S U M É.

1^o. La dissolution de barite sulfurée perd son soufre par une simple agitation avec l'oxide de manganèse.

2^o. Dans la température ordinaire, il se

forme alors du sulfite de baryte et de l'oxide de manganèse sulfuré ; tandis qu'en échauffant le mélange , il ne se forme que du sulfite de baryte, et l'oxide de manganèse passe seulement à un degré inférieur d'oxidation.

3^e. Par le chauffage , les résidus obtenus d'après ces deux procédés , subissent des changemens qui , dans les premiers , peuvent principalement être rapportés à une désoxidation plus forte de l'oxide de manganèse et à une combinaison plus intime avec le soufre , mais qui , dans l'autre , paroissent consister , au contraire , dans la transmutation de l'acide sulfureux en acide sulfurique , peut-être aussi dans la volatilisation d'une partie.

4^e. Quelque exacte que soit l'observation de M. Dizé , relativement au départ du soufre de la baryte sulfurée , par l'oxide de manganèse , et quelque claires que soient les causes de ce résultat , d'après les expériences faites , il paroît aussi démontré , par ces mêmes phénomènes , que ce procédé ne sauroit être employé avec avantage pour obtenir de la baryte pure , parce qu'il y a toujours plus ou moins de sulfite de baryte formé durant cette opération , ce qui di-

mique inmanquablement la quantité de baryte et rend le résidu impur.

Après avoir été conduit par les expériences citées et par d'autres encore , à tirer cette dernière conséquence , je résolus d'essayer si , par l'exposition à l'air , de la dissolution mentionnée de baryte , la majeure partie de la baryte , que l'on doit regarder comme non sulfurée , pouvoit être combinée avec l'acide carbonique et séparée de la baryte réellement sulfurée ; car trois parties de spath pesant ne contiennent qu'une partie d'acide sulfurique , dans laquelle il ne se trouve qu'environ deux cinquièmes de soufre (1) ; d'où il suit que seize onces de spath pesant , tenant onze onces deux gros et deux scrupules de baryte pure , ne peuvent contenir que deux onces deux gros et huit grains de soufre. Néanmoins , comme la chaleur qu'il faut employer pour convertir le spath pesant en sulfure de baryte , fait encore évaporer le soufre , on peut supposer que la quantité du soufre va à deux onces. D'après cette sup-

(1) Voyez ma dissertation sur cet objet , dans le Journal de Chimie de Schérer , vol. 10 , pages 355 et suiv.

position , le soufre ne se monte pas encore à la sixième partie dans la baryte obtenue de la manière indiquée ; d'où il doit résulter un excédant très-considérable de baryte pure , puisqu'il est démontré qu'une partie de soufre , pour devenir dissoluble dans l'eau , exige au plus deux parties de baryte.

C'est pourquoi une dissolution d'une once et demie de baryte sulfurée fut exposée dans une capsule de terre , dans un lieu où il se dégageroit beaucoup d'acide carbonique , et la pellicule qui se formoit à la superficie étoit enfoncée de temps en temps. Quatre semaines après , il ne se formoit plus , dans l'espace de plusieurs jours , de pellicule sensible. La dissolution paroissoit encore la même qu'auparavant , autant qu'on pouvoit en juger par le goût , l'odorat et la vue. Le départ , bien lavé et séché , montoit à une once et demie. Pour voir si , outre le carbonate de baryte , il se seroit aussi formé du sulfate de baryte , ou s'il se seroit dégagé du soufre , ce précipité fut mis dans six onces d'eau distillée , où l'on mêla peu à peu de l'acide muriatique pur ; il se développa alors , outre de l'acide carbonique , une grande quantité d'acide sulfureux , ce qui donna en résidu une portion considérable de poudre gro ssi-

rement cristallisée, laquelle pouvoit peser environ deux gros. On chauffa cette poudre, après l'avoir mêlée avec une once d'eau distillée et une demi-once d'acide muriatique pur : les vapeurs abondantes d'acide sulfureux qui se dégagèrent, firent voir que ce résidu étoit du sulfite de baryte, qui fut entièrement dissous, à un petit nuage près.

Il résulte de ce qui précède, qu'il n'est pas possible d'obtenir de cette manière du carbonate de baryte pur ; en même temps, que cette observation confirme ce qu'a observé M. Berthollet (1), que, dans la décomposition des sulfures alcalins dissous à l'air, il ne se forme que de l'acide sulfureux, mais point d'acide sulfurique, celui-ci ne se formant que lorsqu'une grande quantité d'oxygène se présente tout d'un coup au soufre, comme par l'acide nitrique, l'acide muriatique oxygéné et dans la détonnation par le salpêtre.

(1) Voyez son Mémoire sur le gaz hydrogène sulfuré, dans les Anu. de Chim.

A N N O N C E S.

TRAITÉ des moyens de désinfecter l'air, de prévenir la contagion, et d'en arrêter les progrès; par L. B. Guyton-Morveau, officier de la Légion d'Honneur, membre de l'Institut national de France, de plusieurs Académies et Sociétés savantes de France et étrangères. Troisième édition, avec des planches et des additions relatives surtout à la fièvre jaune.

(Cet article a été communiqué par M. DEYREUX).

On se tromperoit si on considéroit l'édition que nous annonçons comme une simple réimpression d'un Ouvrage déjà publié. Les observations nombreuses et intéressantes que celle-ci renferme, les détails étendus qu'on y trouve, le récit de beaucoup d'heureuses applications qui ont été faites des moyens désinfectans, la font tellement différer des deux précédentes; qu'on peut la regarder comme un Ouvrage nouveau.

L'auteur a suivi, au surplus, le même plan qu'il s'étoit précédemment tracé; c'est-à-dire, qu'il a divisé son ouvrage en quatre parties.

D'abord, il expose les circonstances qui ont donné lieu aux premiers essais faits en France des fumigations d'acides minéraux, les résultats qu'on en a obtenus, les jugemens qui en ont été portés, et les épreuves qui ont été faites pour constater leur utilité.

G 4

Dans la seconde partie, il cite les expériences qui ont été faites à ce sujet chez l'étranger, il indique la méthode particulière du docteur Smyth, celles adoptées par M. Cruickshank et par les médecins de Madrid.

La troisième est consacrée à l'examen des opinions sur les effets des différentes méthodes de fumigations acides.

La quatrième et dernière partie offre l'indication des vrais préservatifs et anticontagieux.

Les extraits qui ont été donnés dans ce Journal, des deux premières éditions de l'Ouvrage de M. Guyton-Morveau, nous dispensent d'offrir aujourd'hui à nos lecteurs un nouvel aperçu de la troisième édition. Mais ce qu'il importe de faire remarquer, c'est l'ordre et la méthode que l'auteur a su employer pour présenter les nouveaux matériaux qu'il a rassemblés, le ton décent et honnête avec lequel il discute les objections qui lui ont été faites, et surtout la précaution qu'il a prise, d'appuyer toujours ses réponses d'expériences récentes et de faits dont l'authenticité est tellement prononcée, qu'à moins de vouloir se refuser à l'évidence, il est difficile de ne pas les admettre.

Si la rapidité avec laquelle les deux premières éditions de cet Ouvrage ont été enlevées; si l'empressement que les étrangers ont mis à s'en procurer des traductions; si l'adoption presque générale des nouveaux procédés désinfectans; enfin, si les témoignages flatteurs que l'auteur a reçus de plusieurs Sociétés savantes ont dû suffire pour donner une idée de l'opinion avantageuse qu'on s'étoit formée des premiers travaux de M. Guyton, n'a-t-on pas lieu d'espérer que cette

nouvelle édition sera aussi favorablement accueillié du public, et qu'elle contribuera à dissiper les doutes que quelques personnes pourroient encore avoir sur l'efficacité des moyens désinfectans ? .

Parmi les articles de l'Ouvrage que nous annonçons, il en est un surtout dont nous recommandons la lecture : c'est celui qui est intitulé *Instruction sur la manière de se servir des préservatifs et anticontagieux, et d'en approprier l'usage aux différentes circonstances.*

Après avoir établi dans cet article, que les procédés pour corriger l'insalubrité de l'air, pour détruire les miasmes contagieux et se garantir de leur impression, sont fondés sur les mêmes principes, M. Guyton-Morveau annonce que ces procédés doivent varier par le choix des agens, les doses et les manipulations, suivant l'objet, les circonstances et les localités. Il indique aussi les cas où il convient d'employer à la fois de grandes fumigations en vaisseaux ouverts, et ceux où il ne faut avoir recours qu'aux fumigations partielles et périodiques. Il expose les procédés dont on doit se servir pour faire ces sortes de fumigations avec succes, et il fait voir que la manière d'opérer est si simple, qu'elle peut être en quelque sorte confiée à tout le monde. Enfin, il donne la description de deux appareils, l'un qu'il appelle *Permanent*, et l'autre, *Portatif*, avec lesquels on peut purifier l'air, détruire les mauvaises odeurs, se défendre des germes morbifiques et stimuler l'action vitale.

Ces appareils se trouvent tout préparés chez M. Dumontiez, ingénieur en instrumens de physique, à Paris, rue du Jardinets, n°. 12. Leur construction est

fondée sur des principes invariables , dont dépendent leur solidité et leur duré. La description que l'auteur a donnée de ces deux appareils est d'autant plus facile à entendre , qu'elle est suivie de deux gravures dans lesquelles toutes les pièces sont exprimées au trait et de manière à faire connoître leur structure , leur position et l'usage particulier de chacune d'elles.

Nous terminerons cette annonce en faisant observer qu'aujourd'hui plus que jamais , l'Ouvrage de M. Guyton-Morveau devient nécessaire , nous dirons même indispensable , aux médecins , aux officiers de santé , et généralement à tous ceux qui sont appelés pour traiter des maladies épidémiques et contagieuses , puisque , dans cet Ouvrage , ils trouveront des procédés certains pour détruire les miasmes putrides qui , entretenant l'insalubrité de l'air , s'opposent toujours à l'efficacité des autres moyens curatifs qu'on seroit tenté d'employer.

Nous n'aurions pas sans doute à gémir des ravages occasionnés par la fièvre jaune , si ceux qui ont été chargés de traiter les personnes attaquées de cette cruelle maladie , avoient eu connoissance des procédés de M. Guyton-Morveau , et surtout s'ils avoient su allier à propos les autres modes de traitement avec les moyens désinfectans , dont l'efficacité est maintenant si bien démontrée.

Cette troisième édition se trouve , comme les précédentes , à Paris , chez Bernard , Libraire de l'Ecole Polytechnique et des Ponts-et-Chaussées , quai des Augustins , n^o. 25 , près la rue Git-le-Cœur.

De l'art d'employer les médicamens , ou du choix des préparations et de la rédaction des formules dans le traitement des maladies. - Par M. JADELOT, docteur en médecine, et de plusieurs sociétés savantes. A Paris , chez CROULLEBOIS , libraire , rue des Mathurins , n^o. 17.

Article communiqué par M. DEYEUX.

R IEN n'embarrasse davantage la plupart des jeunes médecins , lorsqu'ils commencent à se livrer à la pratique de l'art de guérir , que la prescription des médicamens. Convaincus cependant de la nécessité d'avoir , à cet égard , des connoissances étendues , ils cherchent à se les procurer , en consultant les auteurs qui , plus particulièrement , se sont occupés de cette partie. Malheureusement , le plus souvent , ils n'y trouvent que des notions vagues , incertaines , et peu propres à les diriger dans la carrière qu'ils veulent parcourir.

Mais , si les anciens auteurs ont donné sur l'art de prescrire les médicamens et sur la matière médicale des préceptes inexacts , quelquefois fautifs , et par conséquent plus propres à induire en erreur que d'éclairer ceux qu'ils vouloient instruire , il est à croire qu'on n'aura pas le même reproche à faire aux médecins qui , par la suite , s'occuperont des mêmes objets. On peut même présumer que , profitant des connoissances chimiques et pharmaceutiques , qui depuis quelques années se sont singulièrement multipliées , ils sauront en faire d'heureuses applications , et qu'ils parviendront , par ce moyen , à donner à leurs ouvrages

cette perfection qu'on desire depuis si longtemps. Déjà, à cet égard, les premières difficultés paroissent vaincues. On en trouve la preuve dans les traités que viennent de publier MM. Alibert, Selewilgué et Jadelot. L'ouvrage de ce dernier, quoique fait sur un plan différent de ceux des deux auteurs que je viens de citer, n'en est pas moins intéressant par les détails qu'on y trouve sur l'art de prescrire les médicamens.

Cet ouvrage est divisé en quatre sections, et chaque section comprend plusieurs articles.

Dans la première section, l'auteur, après avoir établi quelques principes généraux sur l'art de formuler, traite, dans les premier et second articles, des préparations médicinales et des formules; il définit les préparations médicinales des produits d'opérations pharmaceutiques qui rendent les médicamens aptes à être introduits dans les voies alimentaires, à être appliqués sur la peau, les ulcères, ou les plaies, ou à être portés dans des organes particuliers.

Les préparations médicinales devant nécessairement varier à raison des matières qui servent à les former, et à l'usage qu'on doit en faire, ces préparations, dis-je, ont dû recevoir différens noms que l'auteur a indiqués et rangés d'une manière méthodique dans un tableau qui sert, en quelque sorte, de récapitulation à la première section.

La seconde section comprend les médicamens qui doivent être introduits par les voies alimentaires, tels que les boissons simples, les apozèmes, les sucs exprimés des plantes, les loochs, les électuaires, les pastilles, les poudres, les pilules, les extraits, etc.

M. Jadelot donne des exemples de ces médicamens, et indique les précautions qu'il faut prendre, non seulement pour que leur préparation soit bien faite, mais même encore celles qu'il faut employer pour que ces médicamens soient administrés avec succès.

L'auteur a suivi la même marche pour les autres articles qui composent la troisième et la quatrième sections.

L'ouvrage de M. Jadelot, indépendamment des préceptes qu'il renferme, offre encore une sorte de dispensaire, dans lequel on trouve la description de beaucoup de médicamens usités, et de plusieurs préparations magistrales qui ne sont pas inscrites dans nos pharmacopées les plus renommées. Ces dernières lui ont été fournies par des médecins qui jouissent d'une réputation méritée.

En général, presque toutes les formules que l'auteur a citées sont remarquables par leur précision, et par l'exactitude qu'il a mise à se conformer aux règles pharmaceutiques.

M. Jadelot a eu soin, surtout, d'écarter toutes ces substances inertes, dont les anciens médecins surchargeoient leurs prescriptions; et il a fait en sorte que celles qu'il a réunies ne fussent pas, par le fait de leur association, susceptibles de se décomposer mutuellement, lorsqu'il a vu que leur décomposition n'étoit pas nécessaire pour obtenir le résultat qu'il cherchoit.

Il a cru aussi, pour déterminer la quantité des substances, qu'il fait entrer dans la composition de ses médicamens, devoir adopter de préférence le nouveau système des poids et mesures, parce qu'il le regarde comme étant établi sur une base fixe et invariable.

Cependant, pour éviter les erreurs, il a donné la correspondance des nouveaux poids et mesures avec ceux anciennement adoptés, en admettant toutefois des nombres ronds, et supprimant par conséquent les petites fractions qui toujours sont embarrassantes pour ceux qui ne sont pas encore assez au courant du calcul décimal.

Quant à la nomenclature des substances, il n'a pas hésité à se servir de celle dont on est redevable aux chimistes modernes, attendu qu'elle est plus juste, plus correcte, et par conséquent plus convenable que l'ancienne qui n'offre que des noms ridicules et peu propres à se graver dans la mémoire. Cependant, il a conservé aussi quelques-unes des anciennes dénominations, lorsqu'il a jugé qu'elles étoient assez vulgaires et d'un usage assez habituel pour désigner les matières végétales, animales et minérales qu'il s'agissoit d'employer.

D'après le court exposé que je viens de faire, il est aisé de concevoir de quelle utilité peut être aux jeunes médecins l'ouvrage de M. Jadelot. On ne sauroit donc trop leur en recommander la lecture.

ANNALES DE CHIMIE.

30 Brumaire an XIV.

EXTRAIT

D'une nouvelle lettre du docteur François PACCHIANI, professeur de Physique de l'Université de Pise, à M. FABRONI, sur la composition de l'acide muriatique;

PAR M. DARCEY.

LES efforts, que les meilleurs physiciens ont faits jusqu'à ce jour pour expliquer de quelle manière l'eau peut se décomposer au moyen de la colonne électrique, et pour rendre compte avec précision des questions importantes qui se sont élevées à ce sujet, démontrent que les principes desquels ils étoient partis pour parvenir à ce but étoient fort éloignés d'être un résultat immédiat de faits bien aperçus et rendus ensuite sans avoir égard aux conjectures de la science.

Tome LVI.

H

Lorsque les hypothèses sont établies par l'analogie , si elles ne troublent pas l'esprit du philosophe observateur , elles lui sont surement d'un grand secours dans la recherche pénible de la vérité ; mais, lorsqu'on les érige trop légèrement en principes , au lieu d'aider le jugement , ils l'empêchent de se déployer et de parvenir aux vérités sublimes qui sont l'objet de ses travaux.

J'ai déjà suffisamment indiqué la méthode que j'ai suivie pour généraliser les résultats que j'avois annoncés, et j'ai démontré que non seulement l'or et le platine , mais tous les métaux et alliages métalliques, enfin toutes les substances propres à décomposer l'eau, dès qu'elles sont traversées par un courant électrique assez fort pour dégager l'oxigène , ont la propriété de convertir l'eau en acide muriatique oxigéné. Ce changement de nature , cette métamorphose (s'il est permis de s'exprimer ainsi) de l'eau, remplit d'étonnement le philosophe qui la contemple et qui entrevoit les conséquences utiles qui en peuvent dériver ; elle le met en même temps dans une sorte de défiance sur les faits qui en résultent.

Il y a longtemps que je m'occupe de cette matière, et ce résultat entre dans la suite d'ex-

périences que j'ai faites et communiquées à M. Viltosio Fossombroni. Mais les personnes qui ont voulu répéter mes expériences, ont-elles lu mes lettres avec un esprit tranquille, et mettant de côté toutes les hypothèses déjà reçues? Se sont-elles servies de la méthode que j'ai indiquée? Non certainement.

Mon assertion est si vraie que quelques chimistes célèbres, malgré ce que j'avois observé dans mes lettres, ont introduit dans l'appareil deux fils métalliques, faisant communiquer l'un d'eux avec le pôle positif, et l'autre avec le pôle négatif de la colonne électrique. Comment est-il possible d'obtenir par une telle méthode la conversion de l'eau en acide muriatique oxigéné? C'est une vérité de fait reconnue par tous les physiciens, que le fil qui communique avec le pôle positif dégage de l'oxigène pur, tandis que l'autre qui communique au pôle négatif dégage de l'eau, de l'hydrogène très-pur; c'est aussi une chose également avouée que les deux gaz dans lesquels l'eau se convertit graduellement, se développent dans une telle proportion que, s'ils perdoient l'élasticité, ils recomposeroient de nouveau le même volume d'eau équivalent en poids à celui des deux gaz.

Je demande actuellement comment, après

H 2

ces faits, on peut prétendre que le liquide qui restoit de la décomposition, se convertisse en acide muriatique oxigéné? mais faisons un pas de plus, les molécules d'eau qui se sont désoxigénées par le contact du fil du pôle positif, étant privées de leur élasticité, ne devroient-elles pas se combiner aussitôt avec les autres molécules d'eau abandonnées par l'hydrogène aux environs du fil du pôle négatif de la colonne électrique, puisqu'elles sont également privées d'élasticité? La chose est évidente par elle-même: en effet, si des molécules d'oxigène et d'hydrogène privées d'élasticité et dans les proportions nécessaires pour composer l'eau, entroient aussitôt en combinaison, et si elles ne formoient pas l'eau, il seroit impossible que l'eau pût exister.

Ces considérations n'ont pas échappé au célèbre Humboldt et à M. Gay-Lussac; ils ont bien compris que, dans l'expérience des physiciens anglais, l'eau ne peut être oxigénée et hydrogénée que pour un instant seulement; attendu que l'absorption totale de l'hydrogène d'un côté, et de l'oxigène de l'autre, montre que l'eau n'est réellement ni hydrogénée ni oxigénée, puisque, pour être telle, il faudroit qu'elle absorbât un des deux gaz en une proportion différente de celle exigée pour la com-

position de l'eau ; donc, si elle absorbe ces deux gaz dans la proportion indiquée , on doit concevoir que les propriétés de l'un d'eux seront neutralisées par celles de l'autre , et que par conséquent , dans l'expérience citée , l'eau pourra s'hydrogéner ou s'oxigéner pour un seul instant, mais ne sauroit rester dans cet état d'une manière permanente ; puisque, comme on l'a déjà dit , se trouvant privés de la force d'élasticité et en proportion propre à se transformer en eau , ces deux gaz doivent nécessairement céder à leur affinité réciproque , se neutraliser , et retourner à l'état d'eau.

Mais revenons à notre sujet , qui est de résoudre le problème de la solution duquel dépend la conversion de l'eau en acide oxigéné.

Un volume d'eau distillée et privée d'air étant donné, le décomposer de manière que l'élément duquel elle doit se dépouiller graduellement soit de l'oxigène très-pur.

S O L U T I O N.

Prenez un tube de verre de telle figure que ce soit, pourvu qu'il ait deux orifices, l'un petit et sans rebord, l'autre d'un diamètre assez grand pour y introduire l'eau sans beaucoup de peine : par la première de ces ouvertures , faites passer un fil d'or, et cachez-la

H 3

avec de la cire d'Espagne; remplissez ensuite le tube d'eau distillée, et mettez-y deux ou trois couches de linge blanc humecté, cachez-le, en attachant le linge à l'extrémité du tube. Plongez ensuite ledit tube par cette extrémité, en un vase contenant de l'eau très-pure. Au moyen de plusieurs rubans de papier spongieux humecté, faites communiquer l'eau de ce vase avec le pôle négatif d'une colonne assez énergique, et faites finalement communiquer le fil d'or ou de platine avec le pôle positif de la colonne électrique; l'énergie de cette colonne étant proportionnée au nombre des couples métalliques, à leur état et à ceux des conducteurs humides, devra, comme l'on sait, être aussi proportionnée à la capacité du tube qui contient l'eau et qui est le sujet de l'expérience. Aussitôt que le cercle sera achevé, il s'établira une circulation non interrompue, et par ce moyen l'eau se dépouillera graduellement d'oxigène en parcourant le fil d'or ou de platine.

Cet étonnant changement de l'eau en acide muriatique oxigéné, est un phénomène qui surprend agréablement l'esprit : *Felix qui potuit rerum cognoscere causas*. Après avoir résolu ce problème important, je m'en proposai un autre; le voici :

Un volume d'eau distillée et purifiée d'air autant que possible étant donné, on se propose d'en extraire de l'hydrogène.

S O L U T I O N.

Prenez un tube de verre, avec deux ouvertures, l'une étroite et sans rebord, l'autre avec un étranglement et d'un diamètre assez grand pour y introduire facilement de l'eau distillée; introduisez par la plus petite des ouvertures un fil d'or, de platine ou d'autre métal, et bouchez-la hermétiquement avec de la cire d'Espagne. Remplissez ce tube d'eau distillée et purgée d'air autant que possible; fermez la seconde ouverture avec du linge fin et imbibé d'eau, plié en trois ou quatre; plongez le tube du côté de cette seconde ouverture dans un vase contenant de l'eau pure; plongez dans ce vase des rubans de papier spongieux qui communiquent par l'autre extrémité au pôle positif de la pile électrique. Finalement, faites communiquer le fil métallique avec le pôle négatif de cette même pile. Cela étant fait, il s'établit, comme l'on sait, une circulation de fluide électrique qui fait développer graduellement près du fil métallique une quantité d'air qui, étant analysé, se

trouve être presque en totalité de l'hydrogène pur.

Par cette nouvelle méthode de décomposition on obtient de l'eau très-oxigénée, comme le prouve positivement l'expérience dont je donnerai la démonstration dans mes opuscules.

Si ce que plusieurs médecins philosophes ont assuré est vrai, que l'oxigène soit un remède excellent dans les maladies cutanées, le philanthrope peut recourir à la colonne électrique, se procurer de l'eau oxigénée, et faire beaucoup d'expériences utiles à l'humanité. En effet, quel véhicule plus simple pourroit-on choisir pour introduire l'oxigène dans le corps humain, qu'un liquide si nécessaire à la vie.

A N A L Y S E

Des eaux minérales de Rennes , au quatrième arrondissement du département de l'Aude ;

Par MM. JULIA , membre honoraire de la Société Littéraire de Varsovie , membre de la Société Académique des Sciences de Paris ; de la Société libre de Pharmacie , de celle de Médecine pratique de Montpellier , de Médecine , de Chirurgie et de Pharmacie de Toulouse , de la Société Médicale d'Emulation de Paris , etc. , etc. , et Dominique REBOULH , pharmacien à Carcassonne.

POUR obtenir les résultats les plus exacts , nous nous rendîmes M. Reboulh et moi aux bains de Rennes , le 12 fructidor an 13 , accompagnés du docteur Fréjaque , membre du jury médical de Carcassonne , et de M. Fabre de Narbonne , chimiste aussi modeste qu'éclairé.

Notice topographique.

Les bains de Rennes , connus autrefois

sous le nom de *bains de Montferrand*, sont attenans à un village qu'on appelle *les Bains* (1), et dont la situation est dans une gorge étroite formée par deux chaînes de montagnes, dont la direction est du sud au nord, à 6 lieues sud de Carcassonne, 15 sud-ouest de Narbonne. La petite rivière de Salz traverse à peu près tout le territoire de cette commune et la divise elle-même en deux parties, dont la plus considérable est située sur la rive droite : elle est adossée aux racines d'une montagne de nature argileuse, siliceuse et calcaire, sur la croupe de laquelle il existe, à la hauteur d'environ 40 mètres, un filon de fer qui a été exploité. En parcourant cette montagne, on rencontre, au sud du village, des mines de jayet contenant du succin. Elles ont été pendant longtemps l'objet d'une exploitation avantageuse, et elles fournissoient à la consommation des ateliers de *Sainte-Colombe* et de *Bugarach*, à l'époque où l'usage de cette bijouterie étoit très-répendu. Malgré la supériorité du jayet, extrait de ces mines, lequel est susceptible de prendre un

(1) La population de ce village est d'environ 350 personnes.

poli supérieur à celui qu'on retire des mines d'Espagne, ce dernier l'a emporté, parce que ces mines sont plus faciles à exploiter, et peut-être plus productives, et qu'en tout état de cause, les fabricans l'achètent à un prix inférieur. Les mines des bains de Rennes sont abandonnées depuis plus de cinquante années; et cependant, après un si grand laps de temps, nous avons ramassé dans les décombrés plusieurs morceaux de succin, dont un, entr'autres, pèse 8 grammes.

A côté de ces mines de jayet, nous en avons reconnu quelques-unes de fer sulfuré.

Au nord, et près de Montferrand, l'on découvre des traces de travaux considérables sur des mines de sulfure de plomb, de plomb vert, de houille, de fer, et de ce même métal à l'état de sulfate et de sulfure. On y rencontre aussi des carrières de marbre très-dur.

La montagne qui est au sud-est de ce dernier village, offre une quantité prodigieuse de coquillages pétrifiés, tels que des cornes d'ammon, des turbinites de diverses sortes, des oursins, des bivalves, etc.

Sur la rive gauche de la rivière, les montagnes présentent plusieurs mines de fer, de cuivre, une d'argent, des efflorescences que nous avons jugées être de nature cobaltique,

et des terres à foulon actuellement exploitées. Nous aurions voulu nous convaincre de l'existence d'une mine d'or, que les traditions du pays placent du côté de *Blanchefort* ; elle a été indiquée par MM. *Catel*, de *Baville* et *Ginsane*, et, en dernier lieu, par M. Barante (*voy. son Essai sur le département de l'Aude*); mais toutes les recherches que nous avons faites à cet égard, ont été infructueuses.

Les sources des eaux minérales de Rennes sont au nombre de cinq, dont trois thermales et deux froides.

Les sources thermales forment ce qu'on appelle le *bain fort*, le *bain de la reine*, et le *bain doux*, ou *bain des ladres*.

Les sources froides sont connues sous le nom d'eau du *cercle* et eau du *pont*. On nous a cependant assuré que cette dernière conserve, pendant l'hiver, une température supérieure à celle de l'atmosphère.

Le bain fort est dans l'une des auberges du village, à la droite de la rivière; toutes les autres sources sont situées sur la rive opposée et de telle manière, qu'à environ 550 mètres du bain fort, que nous prendrons pour repaire, on trouve, dans la direction du sud-ouest, la source du *cercle*; au nord, et à 100 mètres, celle des *lains de*

la reine. Celle du *bain doux* ou *bain des ladres* coule à 130 mètres plus bas dans la même direction ; et la cinquième enfi 1, à 100 mètres au dessous de cette dernière sous un pont.

Les eaux du bain fort, de la reine et du pont, jaillissent au niveau de la rivière ; la source des ladres est au niveau du chemin ; celle du cercle est élevée d'environ 300 mètres au dessus du niveau des eaux de la Salz. Toutes ces sources, à l'exception de celle de la reine et des ladres, sont couronnées de terres qui offrent des indices de mines de fer.

Avant de faire connoître les propriétés physiques des eaux de ces cinq sources, nous ne pouvons nous refuser à donner un aperçu géologique des lieux où elles sont situées.

Les montagnes du diocèse d'*Alet*, offrent un tableau frappant des bouleversemens qui ont concouru à la formation des montagnes du globe. A l'exception des substances primitives, on y rencontre toutes les autres entremêlées de manière à faire toucher au doigt, à l'observateur, que le dernier effort des vagues s'est arrêté là, que là a commencé leur repos.

Ces montagnes forment les premiers appendices des Pyrénées, et une continuation

de la chaîne connue sous le nom de *Hautes-Corbières*, qui va se rattacher, à l'ouest, à cette espèce de nœud qui forme, vers *Naurouse* et *Castelnaudary*, le point de partage entre les eaux de l'Océan et de la Méditerranée, et, à l'est, aux montagnes de la *Clape*, qui communiquent elles-mêmes avec celles de l'arrondissement de *Saint-Pons* et des *Cevennes*.

La gorge où sont situés les bains de Rennes est perpendiculaire à la grande chaîne des Pyrénées, et forme une vallée transversale qui est évidemment de formation tertiaire.

Propriétés physiques des eaux.

Les eaux des cinq sources sont claires et incolores; celle du *cercle* exhale cette odeur forte qui caractérise les eaux ferrugineuses; celle que répand l'eau des *ladres* est hépatique: elle devient plus sensible, lorsque l'on vide les bassins. Les eaux des trois autres sources sont inodores.

Exposées à l'action de l'air, l'eau du *cercle* seule donne un précipité de carbonate de fer et de chaux; elle est aussi la seule qui ne dissout pas bien le savon.

Ces eaux diffèrent par leur saveur; celle

du bain fort s'annonce par une amertume légère; on reconnoît celle du cercle à sa saveur très-stiptique et un peu acide; celle de la reine est austère; celle des ladres est d'une amertume prononcée et un peu salée; celle du pont est fade. L'eau du bain fort laisse échapper à la source des bulles de gaz acide carbonique. On trouve à côté de ce bain une source qui jouit des mêmes propriétés: elle est dans le lit de la rivière. Nous n'en donnons point une analyse séparée, parce qu'elle nous a paru n'être qu'une émanation du bain fort dont elle n'est séparée que par un mur.

La température du bain fort est au quarante-unième degré du thermomètre de Réaumur; celle du bain de la reine est au trente-deuxième degré; mais sa chaleur doit nécessairement augmenter, lorsqu'on aura terminé des réparations qui ne sont encore qu'ébauchées. Les travaux actuellement entrepris dans le bain de la reine, ont pour objet de conserver aux eaux le plus de calorique possible qui se dégage et se perd aujourd'hui, parce que le réservoir qui les contient et sert à les distribuer dans les baignoires, se trouve mal couvert et en contact presque immédiat avec l'air atmosphérique. L'eau

des ladres est au trente-deuxième degré et demi. Nous nous sommes convaincus qu'elle possédoit cette onctuosité qu'on avoit indiquée, et sur laquelle l'auteur du premier mémoire n'avoit pu prononcer. Il n'est pas inutile de remarquer que cette onctuosité se manifeste d'une manière peu sensible dans les premiers instans de l'immersion, et qu'on n'en éprouve bien complètement les effets qu'après un séjour de quelques minutes dans le bain. Cette eau a, en outre, la propriété de conserver la peau dans un grand état de flexibilité et de douceur, de ne point l'attaquer, comme le font communément les eaux vives, et de ne pas la rider, quel que soit le temps qu'on y séjourne. Les eaux de ce bain ont, en outre, la propriété de colorer en jaune-brun les pièces d'argent qu'on y tient plongées.

Un accident nous ayant privés des arcomètres dont nous nous étions munis, nous éprouvons le regret de ne pouvoir consigner ici aucune notion sur la pesanteur spécifique de ces eaux.

Examen par les réactifs.

L'eau du cercle rougit fortement les teintures de tournesol et de violette; l'eau des
ladres

ladres et du bain fort les colorent plus foiblement, et l'action des deux autres sources est nulle.

Traitées par la potasse caustique, les eaux du *bain fort*, de la *reine*, des *ladres* et du *pont*, ont fourni un précipité blanchâtre très-abondant.

Le même procédé a formé dans l'eau du cercle un précipité moins abondant.

Par le gaz ammoniac, les quatre premières sources ont donné de suite un précipité floconneux; en ayant versé un excès dans celle du cercle, elle a donné un précipité jaune.

Par l'eau de chaux nous avons obtenu de suite un précipité blanc; l'eau du cercle n'a donné le même résultat qu'après quelques heures de repos.

L'acide sulfurique n'a produit aucune effervescence; mais, au bout de quarante-huit heures, on a pu distinguer, dans les eaux du *bain fort*, de la *reine*, des *ladres* et du *pont*, un précipité blanc; l'eau du cercle, ayant été traitée par le même réactif, n'a donné aucun résultat.

L'acide oxalique a louché l'eau du bain fort; il a produit dans l'eau des quatre autres sources un précipité, qui a été surtout très-abondant dans celle des *ladres*.

Les précipités par l'oxalate d'ammoniac ont été plus sensibles que ceux qu'a produits ce dernier acide.

Le muriate de baryte a formé dans les cinq sources un précipité blanc, insoluble dans l'acide nitrique; ceux obtenus par le nitrate d'argent, ont été très-abondans et de même couleur.

Par le nitrate de mercure, ils ont été jaunes; l'insolubilité dans le vinaigre, a caractérisé ceux obtenus par l'acétite de plomb.

L'alcool gallique a un peu noirci l'eau du cercle, et le prussiate de chaux y a développé une superbe couleur bleue. Dans les quatre autres sources, l'effet de ces deux réactifs a été moins sensible; ce n'a été qu'à l'aide de l'acide sulfurique, que l'intensité de la couleur manifestée par le prussiate de chaux a augmenté.

L'eau des ladres est la seule qui ait donné un léger précipité par l'acide sulfureux; l'eau de cette source a été légèrement troublée par l'acide muriatique oxigéné; et, lorsqu'après une heure de repos, nous avons ôté le bouchon de la fiole qui contenoit ce dernier mélange, l'air atmosphérique est entré avec une force telle, que le culot de la fiole s'est détaché par une cassure nette.

Nous avons opéré sur les dépôts naturels que nous avons extraits des parois et du fond des cinq sources ; l'acide sulfurique nous a convaincu que c'étoient des carbonates de fer et de chaux.

D'après l'effet des réactifs que nous avons employés, la présence de l'acide sulfurique nous est démontrée par le muriate de baryte, les nitrates d'argent et de mercure, et l'acétite de plomb.

Celle du soufre dans l'eau des ladres, par les acides sulfureux et muriatique oxigéné.

Le produit subit du précipité floconneux, par l'ammoniaque, nous donne la certitude de l'existence de la magnésic.

La potasse, les acides oxalique et sulfurique, ainsi que l'oxalate d'ammoniaque nous ont annoncé la chaux.

L'existence du fer a été prouvée par l'alcool gallique et le prussiate de chaux.

Mais il ne suffisoit pas de reconnoître les principes constitutans de ces eaux : il importoit encore de rechercher dans quel état et dans quelles proportions ils s'y trouvoient combinés ; pour parvenir à cette connoissance, nous avons opéré de la manière suivante.

*Traitement de l'eau des cinq sources par
l'évaporation.*

§. P R E M I E R.

Bain fort.

Nous avons soumis à l'évaporation quarante kilogrammes d'eau du bain fort ; dès que l'action du calorique s'est fait sentir, il s'est dégagé quelques bulles de gaz acide carbonique. Le liquide, évaporé jusqu'à siccité, a laissé un résidu de couleur gris cendré, pesant soixante-huit grammes.

Nous avons versé sur ce résidu un poids sextuple d'alcool ; au bout de six heures, ayant filtré la liqueur, ce qui a resté sur le filtre n'a pesé, après avoir été bien séché, que trente-neuf grammes.

La dissolution alcoolique ayant été évaporée jusqu'à siccité, nous avons versé sur le résidu, qui s'est trouvé de vingt-neuf grammes, un poids quadruple d'eau distillée, et nous avons divisé cette dissolution en trois parties.

L'acide sulfurique concentré, versé sur l'une de ces trois parties, en a dégagé des vapeurs muriatiques.

La seconde, traitée par l'eau de chaux,

nous a indiqué la présence de vingt six grammes cinq décigrammes de muriate de magnésie.

Nous avons obtenu de la troisième, par l'acide oxalique, de l'oxalate de chaux, dont le poids ayant été triplé, après la calcination, nous a donné cinq grammes de muriate de chaux.

Les trente-neuf grammes de résidu, insolubles dans l'alcool, ont été traités par quatre cent soixante-huit grammes d'eau distillée froide : après vingt-quatre heures de séjour, nous avons filtré et fait sécher le résidu qui a pesé deux grammes et demi de moins.

Cette dissolution aqueuse a été divisée en deux portions ; l'une a donné, par l'évaporation, du muriate de soude ; l'autre, traitée par les nitrates d'argent et de mercure, a donné un précipité blanc très-abondant : les autres réactifs ne nous ont point démontré la présence d'aucune autre substance saline.

Les trente-deux grammes qui n'avoient point été attaqués par ces deux menstrues, ont perdu onze grammes par l'ébullition dans quatre cents fois leur poids d'eau distillée.

L'acide oxalique et le muriate de baryte nous ont démontré que cette dissolution étoit du sulfate de chaux.

Ce qui nous restoit de résidu , après avoir été mouillé et exposé à l'air pendant deux jours , a été soumis à l'action de l'acide acétique qui l'a dissous avec effervescence , et n'a laissé que cinq grammes de résidu.

Cette dissolution , évaporée à siccité , a perdu , par son exposition à l'air , quatre-vingt-quinze décigrammes qui étoient tombés en déliquium. Les divers réactifs nous y ont démontré la magnésie. L'autre substance saline ayant été calcinée , nous avons obtenu de la chaux pure.

Ce que tous ces divers agens chimiques n'avoient pu dissoudre , a perdu dans l'acide muriatique quatre grammes cinq décigrammes. Cette dissolution , traitée par le prussiate de chaux , aidée de l'acide nitrique , nous a donné du prussiate de fer. Une substance siliceuse , du poids de trois décigrammes , a été le résidu de toutes nos opérations.

§. II.

Bain doux ou des ladres.

L'évaporation de quarante kilogrammes d'eau des ladres , a fourni un résidu très-déliquescent , de couleur grise , de saveur âcre et

amère ; mêlé de cristaux salés. Sa pesanteur étoit égale à cinquante-six grammes.

Trente-trois décigrammes et demi d'alcool lui ont enlevé , au bout de six heures , trente-deux grammes de son poids.

Cette dissolution a été évaporée à siccité ; et le résidu ayant été redissous dans l'eau bouillante distillée , a donné , par l'eau de chaux , un précipité blanc floconneux , pesant trente-six décigrammes : la liqueur que nous avons traitée ensuite par l'acide oxalique , a laissé par la calcination treize grammes de chaux pure.

Ce que l'alcool n'avoit pu dissoudre , ayant été traité par huit fois son poids d'eau distillée froide , le résidu a perdu huit grammes. L'alcool gallique , le prussiate de chaux , l'acide oxalique , la potsase et l'ammoniaque , n'ont fait éprouver aucun changement à cette dissolution. La liqueur ayant été évaporée , nous n'avons obtenu que des cristaux de muriate de soude.

Les douze grammes , que l'eau froide n'avoit pu dissoudre , ont perdu , dans quatre cents fois leur poids d'eau bouillante , huit grammes cinq décigrammes , que nous avons reconnu être un sulfate de chaux.

Ce qui avoit résisté à l'action de tous ces menstrues , après avoir été mouillé et exposé à l'air pendant deux jours , fut traité successivement par les acides acétique , muriatique et oxalique , et par la potasse et le prussiate de chaux. Le résultat fut vingt-deux décigrammes de carbonate de chaux , quatre-vingt-huit décigrammes de carbonate de magnésie , trois grammes de carbonate de fer , et deux décigrammes de matière siliceuse.

§. III.

Bain de la Reine.

Le résidu obtenu par l'évaporation de quarante kilogrammes d'eau du bain de la reine , a pesé soixante grammes. Un poids sextuple d'alcool , après un séjour de six heures , en a dissous dix-sept grammes. Cette dissolution a été divisée en deux parties ; l'une , traitée par le nitrate de mercure et d'argent , a donné un précipité blanc fort abondant ; il en a été de même de la potasse : celui que l'ammoniaque y a formé étoit floconneux.

L'autre moitié de liqueur , traitée par l'eau de chaux , a donné un précipité de magnésie

qui a pesé quarante-huit décigrammes. Nous nous sommes convaincus, par les acides sulfurique et oxalique que la liqueur surnageante ne contenoit que du muriate de chaux.

La perte qu'ont éprouvée les quarante-cinq grammes insolubles dans l'alcool, après avoir séjourné douze heures dans trente-six décagrammes d'eau distillée froide, a été de douze grammes, que nous avons reconnu être du muriate de soude.

Les trente-un grammes restans, jetés dans quatre cents parties d'eau bouillante, ont fourni quatorze grammes desulfate de chaux.

Ce que ce liquide bouillant n'avoit point attaqué, a été mouillé et exposé à l'air, afin d'oxider le fer; nous l'avons ensuite traité par l'acide acétique qui en a dissous quinze grammes avec effervescence : les réactifs nous ont prouvé que c'étoient neuf grammes de carbonate de magnésie et quatre de carbonate de chaux. L'acide muriatique et le prussiate de chaux nous ont convaincus que le dernier résidu étoit du carbonate de fer.

§. IV.

Source du pont.

Quarante kilogrammes d'eau du pont ont laissé un résidu, pesant vingt-deux grammes; lequel, traité par six fois son poids d'alcool et par divers réactifs, a donné cinq grammes trois décigrammes de muriate de magnésie; ce qui n'avoit point été attaqué par l'alcool, a perdu, dans l'eau distillée froide, six grammes six décigrammes que nous avons reconnu être du sulfate de magnésie et du muriate de soude dans les proportions de quatre sur deux et six décigrammes.

La dissolution par l'eau bouillante nous a donné deux grammes de sulfate de chaux. Nous avons reconnu que le résidu, insoluble dans tous ces menstrues, étoit composé de quatre grammes de carbonate de magnésie, quinze décigrammes de carbonate de chaux, et vingt-cinq décigrammes de carbonate de fer.

Le manque de réactifs nous a privés de poursuivre l'analyse de l'eau du cercle.

R É C A P I T U L A T I O N.

Il résulte de nos expériences que quarante

Kilogrammes d'eau du bain fort, sont composés de

Gaz acide carbonique 2 décimètres cubes.		
Muriate de magnésie.....	26 ^{gr. m.}	6 ^{écigr.}
— de chaux.....	5	
— de soude.....	2	5
Sulfate de chaux.....	11	
Carbonate de magnésie..	9	5
— de chaux.....	8	2
— de fer.....	4	5
Substance siliceuse.....		3
Perte.....		5
		<hr/>
	68	0

2°. Quarante kilogrammes du bain doux, dit *deslades*.

Gaz hydrogène sulfuré quantité inap.		
Muriate de chaux.....	23 ^{gr. m.}	
— de magnésie.....	10	
— de soude.....	8	
Sulfate de chaux.....	8	5
Carbonate de chaux.....	2	2
— de magnésie.....		8
— de fer.....	3	
Silice.....		2
Perte.....		3
		<hr/>
	56	0

3°. Quarante kilogrammes d'eau du bain de la reine.

Muriate de magnésie.....	11	gram.	6	décigr.
— de chaux.....	5			
— de soude.....	12			
Sulfate de chaux.....	14		5	
Carbonate de magnésie...	9			
— de chaux.....	4			
— de fer.....	3		5	
Perte.....			5	
			<hr/>	
	60		0	

4°. Quarante kilogrammes d'eau du pont.

Muriate de chaux.....	5	gram.	3	décigr.
— de soude.....	2		6	
Sulfate de magnésie.....	4			
— de chaux.....	2			
Carbonate de magnésie..	4			
— de chaux.....	1		5	
— de fer.....	2		5	
Perte.....			1	
			<hr/>	
	22		0	

§. P R E M I E R.

Bain fort.

La haute température du bain fort semble s'opposer à l'union de l'acide carbonique libre

avec son eau; car, quoiqu'il s'en dégage à la source une assez grande quantité, nous n'ayons pu en obtenir par l'appareil hydrargyro-pneumatique.

Les eaux de cette source sont propres à remplir les mêmes indications que celles de Balaruc. La petite portion de carbonate de fer qu'elles contiennent, sembleroit même leur assurer une vertu plus fondante. Elles sont employées en bains et en fomentations. L'acide carbonique qu'elles dégagent, les rend peu propres à être employées en vapeurs.

Il seroit avantageux que le propriétaire se décidât à conduire hors de la rivière la source qui sourd dans son lit, et que nous regardons comme une émanation du bain fort. La perte de calorique que ces eaux éprouveroient dans le trajet, les rendroit plus propres à être prises intérieurement.

§. I I.

Bain doux.

Cette source est la plus fréquentée : cette préférence lui est due à bien juste titre, à raison des propriétés de ses eaux ou des effets qu'elles produisent. C'est la seule où la présence du gaz hidrogène sulfuré s'annonce par les réactifs, et même par l'odorat.

D'après nos expériences, son onctuosité ; qui, jusqu'à ce jour, l'avoit fait regarder comme huileuse et bitumineuse, est due à la grande quantité de muriate de chaux qu'elle contient. Cette opinion est conforme à celle de M. *Fourcroy*. (*Vid.* son *Syst. des Con. chim.*, art. *Eaux min.*

Le bain doux est employé avec succès contre toute sorte d'affections cutanées et vices psoriques. On les administre avantageusement dans les affections nerveuses, les suppressions menstruelles, les douleurs rhumatismales, sciaticques, et les affections gouteuses.

§. III.

Bain de la Reine.

Les eaux de ce bain ont la propriété de déterger la peau d'une manière particulière. On les emploie avec succès dans les engorge-mens de membres, à la suite de maladies aiguës, contre toute espèce d'engorgement glanduleux; les épanchemens laitieux, la chlorose, etc. Elles cicatrisent les vieilles plaies. On les emploie contre les maladies cutanées, surtout, lorsqu'elles ont résisté aux bains des ladres.

Lorsque les réparations qu'on se propose

de faire à ces bains seront terminées, les eaux en seront plus efficaces.

§. IV.

Source du Pont.

Les eaux du Pont, prises intérieurement, sont légèrement laxatives. Il paroît que les eaux de la source que nous avons dit être une émanation du bain fort rempliroient mieux cet effet.

Les bains de Rennes sont fréquentés tous les ans par trois ou quatre mille personnes. Ce nombre seroit encore plus considérable ; si les malades n'avoient à craindre de manquer de logement, et surtout si le gouvernement faisoit les réparations indispensables à la route de troisième classe qui y conduit ; cette circonstance détermineroit le propriétaire à mettre en exécution ses projets d'agrandissement.

Nota. En l'an 13, lorsque le tremblement de terre eut lieu à Naples, les eaux du bain fort restèrent troubles pendant huit jours.

S U I T E

*De l'Extrait du nouveau Journal
de Chimie de GEHLEN ;*

PAR M. H. A. VOGEL.

Memoire sur l'Urane, par BUCHOLZ.

DEPUIS la découverte de l'urane dans la Pechblende, par M. Klaproth, peu de chimistes se sont occupés de donner une connoissance exacte de ce métal.

L'auteur s'est procuré l'urane le plus pur possible, en traitant un fossile noir contenant de l'urane, par de l'acide nitrique ; il fit évaporer à siccité ; après le lavage, il resta une masse insoluble contenant de l'oxide rouge de fer, de la silice et du soufre. La liqueur contenant les nitrates, fut évaporée en remuant toujours. Le résidu fut rougi pour décomposer le nitrate de fer qui s'y trouva ; étant redissous, il resta sur le filtre encore de l'oxide de fer, et la liqueur fut alors d'un
jaune

jaune verdâtre, ce qui lui fit soupçonner encore la présence du cuivre. Le tout fut précipité par un grand excès d'ammoniaque, et le mélange mis en digestion pendant vingt-quatre heures. La liqueur surnageante devint d'un beau bleu; il la décanta. Le résidu fut lavé; il avoit une belle couleur jaune, mais il retenoit encore de l'ammoniaque dont l'odeur se manifesta en le broyant avec la potasse. Il chassa cet ammoniaque par la calcination, il obtint l'oxide d'urane, qui étoit d'un jaune verdâtre. Cet oxide auroit pu encore contenir de l'alumine, si toutefois cette terre faisoit partie du fossile employé; elle en étoit séparée par la potasse. Mais ce qu'il y a de singulier, c'est que l'oxide d'urane contenoit sept pour cent de chaux, quoique l'ammoniaque ne précipite pas cette terre de sa dissolution dans l'acide nitrique; elle étoit entraînée par l'oxide d'urane.

Comme la séparation de la chaux par un oxalate alcalin éprouve quelques difficultés, puisque l'oxalate d'urane lui-même est un sel peu soluble, l'auteur a séparé le nitrate de chaux du nitrate d'urane, par des cristallisations répétées, le premier restant dans l'eau-mère. Ce nitrate d'urane, décomposé par la potasse,

donnoit l'oxide d'urane dont il se servoit pour la réduction.

Oxide d'urane réduit.

Ce sont MM. Klaproth et Richter qui ont ramené l'urane, avec plus ou moins de peine, à son état de métallicité. Le premier a obtenu, avec beaucoup de difficultés, à cent soixante-dix degrés du pyromètre de Wedgwood, un bouton d'une pesanteur spécifique de 8,100 (1). M. Richter, au contraire, obtint un bouton mieux fondu, en calcinant l'oxide d'urane avec le sang de bœuf desséché; il étoit d'une pesanteur de 6,000, c'est ce qui a fait soupçonner à l'auteur qu'il y avoit du phosphure d'urane de formé.

M. Bucholz, qui a repris ce travail, a fait beaucoup d'expériences infructueuses pour la réduction. Il a donné la plus grande chaleur à un globule formé d'oxide d'urane et de cire blanche, avec vingt pour cent de fluat de chaux, de carbonate de chaux et de charbon en poudre; les résultats ne furent point satisfaisans.

(1) Voyez l'ouvrage de Klaproth, sur la connoissance chimique des minéraux, tome 2,

Enfin, l'auteur a exposé un mélange de 100 grains d'oxide d'urane, et de 5 grains de charbon, à une chaleur blanche de la forge, pendant trois heures. Après le refroidissement, il obtint une masse agglutinée solide, ayant perdu les deux tiers de son volume, d'un gris de fer; l'on remarquoit, à travers la loupe, des aiguilles fines d'un foible éclat métallique. La matière, très-poreuse, avoit absorbé beaucoup d'eau; sa pesanteur étoit de 9,000, laquelle augmenteroit sans doute, si le bouton étoit plus compacte et bien fondu. Ce métal se dissout dans l'acide nitrique, avec dégagement de gaz nitreux. L'auteur conclut de ces expériences, que l'on peut réduire l'oxide d'urane, mais il ne prouve pas sa fusibilité.

Cent grains d'urane métallique furent mis dans un creuset, et rougi; l'urane devint incandescent comme le charbon; il avoit augmenté de $\frac{5}{25}$ grains sous la forme d'une poudre grise noirâtre.

L'urane métallique n'est point attaqué par l'acide sulfurique étendu; mais celui concentré et porté à l'ébullition, agit légèrement avec dégagement de gaz acide sulfureux. L'acide muriatique n'a pas non plus une grande action sur l'urane métallique;

K 2

mais il en dissout assez pour que, quand on fait évaporer et rougir le muriate, il se dégage de l'acide muriatique oxigéné ; et il reste un acide d'un gris noir qui contient 5-6 pour cent d'oxigène, que l'on peut regarder comme de l'oxide au *minimum*, qui passe au jaune à l'air ; ces deux acides enfin agissent si foiblement sur l'urane métallique, qu'il est impossible d'en obtenir des sels. L'oxide d'urane au *maximum* se prépare, en décomposant le nitrate d'urane par la potasse ; il est d'un jaune citron, contient 20 - 24 d'oxigène pour cent ; cet oxide ne prend point l'état d'acide par des traitemens répétés d'acide nitrique.

La potasse et le carbonate de potasse ne dissolvent point l'oxide d'urane desséché ; mais quand ces substances précipitent un sel d'urane, un excès le redissout en partie. Cette propriété appartient plus particulièrement au carbonate alcalin. La même chose arrive avec l'ammoniaque ; mais il paroît que l'ammoniaque agit comme désoxigénant : car l'oxide jaune devient plus brun et semble faire passer l'oxide au *minimum*.

L'huile d'olive désoxide l'oxide d'urane jaune, il passe au brun, et l'huile s'épaissit légèrement.

Sulfate d'urane.

L'oxide d'urane, obtenu par la calcination du nitrate porté au rouge, mis ensuite en ébullition avec l'acide sulfurique étendu d'eau, évaporé et redissous, présente une solution d'un jauné verdâtre qui cristallise par l'évaporation spontanée : on obtient un sel d'un jaune citron, dont la forme des cristaux paroît être des pyramides triangulaires ; mais lorsqu'on les examine à la loupe, elles affectent la forme singulière et rare de pyramides à cinq angles.

Le sulfate d'urane, poussé jusqu'à la chaleur blanche, ne se fond pas, se décompose entièrement et perd 36 pour 100. Il reste un oxide noir qui, dissous dans l'acide nitrique, ne retient point d'acide sulfurique.

Exposé à l'air et aux rayons solaires, les cristaux perdent leur transparence, sans cependant tomber en efflorescence. Il se dissout dans cinq huitièmes de son poids d'eau à 15°, d'où résulte un liquide épais syrupeux. — Il se dissout dans vingt-cinq parties d'alcool, la dissolution éprouve des changemens remarquables au soleil. La liqueur jaune se trouble en laissant précipiter une matière d'un gris verdâtre. Elle acquiert, au bout de

quelques jours, une odeur très-éthérée qui ressemble plutôt à l'éther nitrique qu'au sulfurique; elle contient alors de l'acide sulfurique libre; après avoir été filtrée, la liqueur est blanche comme de l'eau, et ne tient pas de métal en dissolution. Le précipité est d'une couleur verte, et retient de l'acide sulfurique.

Pour trouver les quantités respectives du sulfate d'urane, l'auteur en a dissous cent grains dans de l'eau; après avoir exactement précipité par le muriate de baryte, le sulfate obtenu et séché a pesé 56 grains qui correspondent à 18 grains d'acide sulfurique.—Pour déterminer l'urane, 100 grains du sulfate de ce métal dissous dans l'eau furent précipités par la potasse; le précipité, bien lavé et séché, pesa 70 grains.

Une légère calcination, sans décomposition du sel, lui a fait perdre 12 pour cent de son poids, d'où l'auteur a conclu que le sulfate d'urane étoit composé, d'acide sulfurique 18, d'oxide d'urane 70, d'eau 12.

Nitrate d'urane.

La dissolution d'oxide d'urane dans l'acide nitrique, évaporée spontanément dans une étuve, a donné des pyramides quadrangu-

laïres rectangles de la longueur d'un pouce et demi.

Sa couleur est variable ; il est d'un brun jaune citron, et les bords sont verdâtres, quelquefois il est plus foncé. Exposé pendant trois jours à la chaleur ordinaire du poêle, et même en calcinant légèrement les cristaux, il se change en une poudre jaune ; 100 grains ont perdu 14 de leurs poids ; 100 grains de ce nitrate desséché, dissous dans l'eau, et traité par la potasse, le précipité lavé et calciné pesa 61 grains, d'où l'on peut conclure que 100 grains de nitrate contiennent, oxide d'urane 61, acide nitrique 25, et eau 14.

Le nitrate d'urane chauffé se fond d'abord dans son eau de cristallisation, ensuite il se fige, devient rouge, dégage du gaz oxigène et du gaz nitreux. Il reste une matière brune jaunâtre, tellement désoxidée, qu'elle se dissout dans l'acide nitrique avec dégagement du gaz nitreux.

Le nitrate d'urane, exposé à un air sec de 20° de température, devient efflorescent; dans une cave humide, il tombe en déliquescence. — Il se dissout dans la moitié de son poids d'eau. — Une partie d'alcool peut en dissoudre trois parties et un tiers ; par une légère éléva-

K 4

tion de température, une partie du nitrate se décompose dans cette solution alcoolique, il se précipite de l'oxide, et il se forme de l'éther. Il est très-soluble dans l'éther sulfurique. La solution jaune, exposée aux rayons solaires, devient verte ; il se manifeste une odeur d'éther nitrique, et il se précipite une matière noire.

L'auteur termine ici son travail, il se propose d'en publier la suite.

M. Bucholz a fait l'analyse d'un fossile nommé, par M. Werner, *argilla saponiformis* ; appelé en allemand *bergscife* (savon de montagne).

Ce minéral étant fort rare, puisqu'il n'avoit été trouvé jusqu'ici qu'en Pologne et à Cornwallis, en Angleterre, vient d'être rencontré à Artern, en Haute-Saxe.

Voici le résultat de l'analyse :

Silice.....	440
Alumine.....	265
Oxide de fer.....	80
Eau.....	205
Chaux.....	5
Perte.....	5
<hr/>	
TOTAL.	1000.

M. Suersen, à Kiel, publie des expériences

sur l'acide formique ; d'où il conclut que , malgré les travaux de M. Deyeux et ceux faits en dernier lieu par MM. Fourcroy et Vauquelin, l'identité de cet acide , avec celui du vinaigre, n'est pas prouvée.

En jetant un coup d'œil sur le mémoire de l'auteur, je ne sais pas en tirer les mêmes conséquences ; je m'abstiens cependant tout jugement, j'observe seulement que monsieur Gehlen, le rédacteur du nouveau Journal, s'occupe lui-même de cet objet ; ce sont ses recherches ultérieures qu'il faut attendre avant de prononcer en faveur de l'assertion de M. Suersen.

Jusque-là, il sera bon de regarder l'acide formique, ainsi que l'ont prouvé les chimistes français, comme une substance analogue à l'acide acétique, avec lequel il possède effectivement des rapports frappans.

NOTICE

Des expériences faites par la Société Galvanique, sur la découverte annoncée par M. PACCHIANI, de la composition de l'acide muriatique ;

Communiquée par M. RIFFAULT, membre de la classe des recherches physiques de cette Société.

DÈS que la Société galvanique eut connoissance que M. Pacchiani, physicien de Pise, annonçoit avoir obtenu de l'acide muriatique, en enlevant à l'eau une portion de son oxygène, son premier soin fut de s'occuper d'expériences à faire, soit par l'électricité, soit par le galvanisme, pour parvenir, s'il y avoit lieu, à la confirmation d'une découverte aussi importante aux progrès de la science. La Société avoit eu communication de la lettre adressée le 9 mai 1805, par M. Pacchiani, à M. L. Pignotti (1), dans laquelle il lui fait

(1) Voyez l'extrait de cette lettre, dans notre cahier de messidor dernier, page 15 (*Note des rédacteurs*).

part des résultats qu'il avoit obtenus; mais, sans entrer dans aucun détail sur la nature et la série de ses expériences, elle y reconnut seulement qu'il y avoit employé la pile galvanique; elle se détermina donc à diriger les siennes par le même moyen, de la manière qui lui paroîtroit la plus convenable et la plus propre, surtout à donner les résultats le moins susceptibles d'objections. Deux de ces expériences lui en ont offert, qu'elle a principalement considérés comme dignes de fixer l'attention; on y avoit procédé de la manière suivante :

Première expérience.

On a pris une portion de tube de verre neuf de 0,081 mètres de longueur, sur 0,009 mètres de diamètre intérieur. L'un des bouts de ce tube a été fermé à la lampe; à l'autre, on a soudé un tube capillaire, courbé de manière à pouvoir aboutir sous une cloche. A cette partie supérieure du tube, et à égale distance de sa soudure avec le tube capillaire, on a tiré à la lampe, sur l'épaisseur du verre, deux pointes, au moyen desquelles on a inséré dans l'intérieur du tube, à très-peu de distance de son extrémité inférieure, deux brins de fil d'or, au titré de 0,976 de pur, d'environ 0,0005^{millimètres}

de diamètre , disposés de manière à ne pas se toucher entre eux , et à ne pas porter sur les parois du tube. On a ensuite fermé ces pointes à la lampe. Le tube et son prolongement capillaire ont été remplis d'eau distillée à l'épreuve de la dissolution de nitrate d'argent. Le tout a été fixé avec de la cire , sur un morceau de glace , placé sur le milieu d'une pile galvanique horizontale de cinquante-deux paires de plaques carrées de 0 108^{mètres} de côté. Ces plaques étoient séparées par des morceaux de cuir, formant entre elles des cloisons qui ont été remplies avec du sablon très-pur, humecté d'une dissolution de muriate de soude. Le tube capillaire plongeait dans l'eau d'une cuve , son extrémité y aboutissoit à l'orifice d'une cloche remplie d'eau. Les deux fils d'or ayant été alors mis en communication avec les deux poles de la pile , son activité s'y est aussitôt manifestée par un dégagement de gaz en filets de bulles très-sensibles, portant de l'extrémité inférieure de chacun des fils d'or , mais en quantité beaucoup plus considérable de celle correspondant au pole cuivre. Cette activité de dégagement a eu lieu ainsi sans aucune espèce d'interruption depuis le huit jusqu'au vingt trois thermidor , jour auquel, après un arrosage de la pile avec une dissolution de mu-

riate de soude, elle s'arrêta totalement. Elle ne tarda pas à recommencer; et toujours, après une interruption quelconque, l'activité a été sur-le-champ reproduite par l'agitation des fils communiquant aux poles de la pile. On a remarqué également que l'activité de la pile étoit constamment plus forte de midi à quatre heures; qu'alors elle commençoit à décliner. Enfin, le 11 fructidor, l'appareil a été démonté, après avoir été, pendant trente-quatre jours consécutifs, en expérience et dans une activité de dégagement qu'on peut considérer comme ayant été continuelle. L'eau étoit alors diminuée de plus de la moitié de son volume. Elle n'avoit rien perdu de sa limpidité. Les extrémités des fils d'or, d'où le dégagement des gaz s'opéroit dans l'intérieur du tube, étoient excédées, mais plus sensiblement celle correspondant au pole zinc de la pile. La totalité du gaz obtenu, et recueilli pendant l'expérience, étoit d'environ 793 centimètres cubes. Le liquide restant dans le tube a été examiné avec soin. Il n'a produit sur la langue aucune espèce de saveur, n'a eu aucune action sur les teintures de tournesol et de fernambout, et n'a pas offert le moindre louche avec la dissolution de nitrate d'argent. On a procédé ensuite à l'essai des gaz dégagés

par l'action de la pile : après en avoir introduit une mesure dans l'eudiomètre de fontana, on y a fait passer une mesure égale de gaz nitreux fait exprès pour cette épreuve. Il y a absorption des soixante-dix-sept deux centièmes sur le volume de deux mesures : pour s'assurer ensuite si, par cette absorption, tout l'oxigène que pouvoit contenir le gaz essayé, étoit entré en combinaison, on a introduit dans l'eudiomètre, après cette absorption, une seconde mesure du même gaz nitreux. Elle n'y a éprouvé aucune diminution de volume. On a cherché alors à évaluer, par comparaison, la quantité d'oxigène que pouvoit indiquer l'absorption produite par l'introduction de la première mesure de gaz nitreux, en essayant de la même manière de l'air atmosphérique. On en a en conséquence introduit une mesure dans l'eudiomètre, et on y a fait passer une mesure du même gaz nitreux. L'absorption a été de cinquante-cinq deux centièmes sur le volume des deux mesures. En considérant cette absorption, comme l'effet de la combinaison du gaz nitreux avec la quantité de gaz oxigène, correspondant aux 0,22 qu'en contient l'air atmosphérique, on a conclu que l'absorption des soixante-dix-sept deux centièmes, produite avec le gaz de la pile, re-

présentoit proportionnellement la combinaison de ce même gaz nitreux , avec un peu moins de 0,31 d'oxygène. Il a été alors observé que les mesures du gaz , ayant été séparément et successivement introduits dans l'eudiomètre , il pouvoit se faire qu'ils ne se fussent pas assez intimément mêlés ensemble ; et que , par conséquent , l'absorption n'eût pas été aussi complète qu'elle auroit pu l'être. On a pensé qu'il étoit plus convenable de faire passer d'abord les gaz par mesures séparées sous une cloche , et d'en introduire ensuite le volume total dans l'eudiomètre. Les expériences précédemment faites , ayant été répétées de cette manière , on a eu , avec le gaz de la pile et le gaz nitreux , une absorption de quatre-vingt-douze deux centièmes sur le volume des deux mesures , au lieu de soixante-dix-sept , résultant de la même épreuve par le premier mode ; et avec l'air atmosphérique et le même gaz nitreux , l'absorption a été de soixante-huit deux centièmes , au lieu de cinquante-cinq ; il en résulte toujours dans le même rapport des 0,22 d'oxygène contenu dans l'air atmosphérique , une indication proportionnelle d'environ 0,30 de ce gaz dans celui de la pile ; on l'a essayé de nouveau avec l'eudiomètre de Volta , en y en introduisant une

mesure à travers de laquelle on a fait passer l'étincelle électrique; l'épreuve a été ainsi successivement répétée sur deux, trois et quatre mesures, et toujours l'absorption résultant de l'inflammation par l'étincelle électrique a donné la même indication d'environ 0,30 d'oxygène.

Deuxième expérience.

On a mis dans un tube de verre recourbé en forme de siphon, deux grammes d'eau distillée. On a introduit dans ce tube deux fils d'or du commerce, d'environ 0,0002 mètres de diamètre, plongeant dans l'eau à environ 0,006 mètres de distance l'un de l'autre. Ce tube a été placé sur une pile horizontale, de cinquante plaques doubles d'environ 0,081 mètres de dimension sur chaque côté. Les intervalles en ont été remplis de sablon sec, humecté d'eau de rivière acidulée, avec environ un soixantième d'acide nitrique. Les fils d'or ayant été mis en communication avec les deux poles de la pile, l'eau dans le tube a pris, dès le premier jour, une teinte brune rougeâtre du côté du pole cuivre; et le fil qui y aboutissoit, s'est recouvert d'une couche d'oxide d'or, brun foncé. Le fil correspondant au pole zinc n'a pas pris la même teinte;

l'or

L'or a été dissous peu à peu, et s'est précipité, ainsi qu'une portion de l'argent. Ce précipité présentoit à la loupe, sur presque toute la longueur du tube, des cristaux en aiguilles; ce même fil correspondant au pôle zinc, avoit été entièrement dépouillé de l'or qui le recouvroit, il ne consistoit plus qu'en un fil d'argent d'une ténuité extrême. Il y a eu très-peu de gaz dégagé de l'une et l'autre extrémité des fils. L'eau n'a pas diminué d'un cinquième de son volume. La pile a été en activité depuis le 28 messidor, jusqu'au 8 fructidor; elle indiquoit encore le dernier jour, à l'électro-micromètre, simplifié et perfectionné par un des membres de la Société, sur celui construit en Allemagne, décrit dans le journal de Physique du mois de messidor an 13, une tension de huit cent quarante degrés. Le liquide résidu n'a présenté, avec les différens réactifs, aucun indice d'acidité, on y a seulement reconnu la saveur métallique.

La Société galvanique, en examinant principalement les résultats de la première expérience, comme se rapportant plus particulièrement au fait annoncé par M. Pacchiani, a considéré qu'en tenant compte de la petite quantité d'oxygène qui avoit produit l'oxidation des extrémités des fils d'or, on pouvoit

évaluer d'une manière très-approximative, aux 0,31 en volume, la quantité totale d'oxygène que contenoit le gaz de la pile; et comme c'est à peu près dans cette même proportion que le gaz oxygène entre en volume dans la formation de l'eau, elle a cru pouvoir en conclure que l'unique effet de l'action de la pile galvanique, pendant toute la durée de l'expérience, avoit été la décomposition d'une portion de l'eau employée, et la séparation, dans leur état de pureté, des gaz oxygène et hydrogène dont elle étoit formée. La Société pense donc que M. Pacchiani s'est trompé sur la nature de l'acide qu'il annonce avoir obtenu, ou que cet acide a pu provenir de quelque substance animale ou végétale qu'il aura employée dans son appareil. Elle n'hésite point à déclarer qu'avec celui qu'elle a adopté de préférence, comme le plus simple et le plus à l'abri de toute influence étrangère, elle ne croit pas qu'il soit possible d'opérer autre chose par l'action de la pile galvanique, que la décomposition d'une plus ou moins grande portion de l'eau qui aura été mise en expérience.

NOTICE

Sur le Séné,

PAR M. ROUILLURE.

LE séné, ce médicament précieux, si avantageusement employé depuis plusieurs siècles, n'a pas encore été décrit avec exactitude; les naturalistes qui en ont parlé, sans excepter les voyageurs les plus modernes, ont négligé beaucoup de détails nécessaires pour bien faire distinguer l'espèce qu'il faudroit préférer. Le séné a été successivement nommé, feuilles orientales, séné du Levant, séné de Seyde (1), séné de la Mecque, séné de la Palthe (2), séné du Sâide (3), séné d'Alexandrie, séné d'Espagne, séné d'Italie : sans expliquer la juste valeur de chacune de ces dénominations, il suffit de dire qu'on n'a fait qu'une seule es-

(1) Seyde, petite ville et port de Syrie.

(2) Nom qu'on donnoit autrefois au commerce du séné.

(3) Contrée de l'Egypte supérieure.

pièce de séné, que presque tous les botanistes rapportent au *cassia senna* de Linnée.

Ayant souvent eu occasion de m'occuper du séné, l'ayant étudié dans les matières médicales, l'ayant vu sur les lieux où il croît, j'en ai reconnu deux espèces bien distinctes.

Première espèce. Séné à feuilles étroites et aiguës, le *cassia lanceolata* de Forskall. (Flore d'Égypte et d'Arabie). Arbrisseau vivace, qui s'élève à la hauteur de deux pieds et demi, et quelquefois de trois pieds; sa tige est courte, dure et ligneuse, ses rameaux sont droits et minces, ses feuilles alternes, étroites et aiguës, d'un vert foncé, d'une odeur assez agréable; d'une saveur un peu âcre et légèrement amère; ses fleurs sont d'un beau jaune citrin et sans odeur; ses fruits sont des espèces de gousses, connues en médecine, sous le nom de follicules, composées de deux membranes, minces, lisses, longues, aplaties, d'un vert pâle, contenant quatre à cinq petites semences, à peu près semblables à celles du raisin, mais moins arrondies et moins coriaces. Ses feuilles, prises en substance, ou en infusion, purgent doucement, sans occasionner de douleur; les fleurs et les follicules ne sont que légèrement purgatives.

On commence seulement à trouver cette pre-

mière espèce de sénéà quelques lieues au dessus de *Sienna*, il croît abondamment dans une vallée appelée *Bicharié*, située à quelques journées de cette dernière ville de l'Égypte, d'où les Arabes lui ont donné le nom de *Senna Bicharié*. On en rencontre quelques pieds aux environs de la première cataracte; il vient aussi dans l'Abissinie, dans l'Éthiopie, dans la Nubie, et particulièrement dans le royaume de *Sennar*. Le séné n'est pas toujours dû aux soins de la culture; celui qu'on trouve dans le désert au dessus de *Sienna*, y est sauvage; seulement, les Arabes m'ont assuré que la récolte étoit plus abondante, et les pousses plus belles, lorsque les orages dont les pluies inondent par torrent les vallées où il croît, avoient été plus fréquens.

Deuxième espèce. Séné à feuilles rondes, le *cassia senna* de Linnée, petit arbrisseau, également vivace, qui s'élève à la hauteur de deux pieds et demi environ; sa tige est très-courte, et noueuse, ses rameaux peu ligneux, flexibles, d'une couleur jaunâtre; ses feuilles, plus larges que celles de l'espèce précédente, sont arrondies, d'un vert pâle, d'une saveur douçâtre et sans odeur; ses fleurs sont d'un jaune clair; ses follicules étroites, recourbées, d'un vert noirâtre,

surmontées, par le milieu, d'une rangée de petites éminences aiguës : cette seconde espèce croît dans la Haute-Egypte, où on en rencontre quelques plantations, outre celui qui est sauvage ; on le trouve dans les environs de Sués, il vient en *Syrie*, et dans plusieurs contrées de l'Arabie ; ses feuilles et ses follicules sont moins purgatives que celles de l'espèce précédente.

Dans le séné du commerce, qui n'est autre chose qu'un mélange plus ou moins exact ou parfait des feuilles des deux séné, qui viennent d'être décrits, on trouve encore une troisième feuille, à peu près ressemblante aux deux précédentes, mais qui n'est point de la famille des séné ; c'est une espèce d'apocin, que (1) M. Deslile et moi avons cru devoir nommer, sur les lieux, *cynanchum arguel*, du mot arguel, que lui donnent les Arabes, et que je préfère nommer aujourd'hui *cynanchum olea folium*, à cause de sa ressemblance avec les feuilles de l'olivier. Cette plante est annuelle, elle s'élève à la hauteur d'un pied et demi environ ; sa tige est droite et blanchâtre ; ses feuilles attachées

(1) Botaniste, membre de la commission des Arts et de l'Institut d'Egypte.

à la tige, par un pédicule très-court, sont alternes, étroites et aiguës, d'un vert pâle, recouvertes d'aspérités, d'une saveur âcre, amère et nauséabonde; ses fleurs ombellées sont blanches, petites et ramassées; son fruit est une espèce de coque arrondie, presque ligneuse, contenant plusieurs petites semences. On trouve cette plante au dessus de *Sienna*; elle vient communément dans la vallée de *Bichasié*, à côté du séné à feuilles aiguës; elle aime les lieux bas et humides. Les feuilles et les fleurs de l'*arguel* purgent fortement, et occasionnent de violentes coliques; les habitans et les Arabes de la Haute-Egypte en font usage, sans addition de séné.

Récolte et commerce du Séné.

La récolte du séné se fait ordinairement à l'époque où les follicules approchent de leur maturité, ce qui a lieu vers le milieu du mois de septembre. Les *Abbadés*; nombreuse tribu d'Arabes qui habitent les confins de l'Égypte supérieure, se sont approprié ce domaine; ce sont eux qui vont le chercher à plusieurs lieues de *Sienna*, et le rapportent avec une partie de ses branches dans cette ville, qui est le premier entrepôt où se trouvent des agens du fermier général du séné;

L 4

ceux-ci le reçoivent des Arabes, qui apportent en même temps l'arguel et le séné à feuilles rondes, qu'ils trouvent au dessus et au dessous de *Sienna*. On leur paie la charge de chameau, qui est ordinairement de cinq à six quintaux ; savoir : la première espèce, qu'ils nomment *senna gabali*, séné des montagnes, six à sept reals (le real vaut environ trois francs de notre monnaie) ; la deuxième espèce, qu'ils nomment *senna baladi*, séné du pays, cinq reals, et l'*arguel* quatre reals.

On trouve encore à *Esné*, petite ville de la Haute Egypte, un second entrepôt, destiné à recevoir tout le séné qui vient de l'Abissinie, de la Nubie et de *Sennar*, d'où il en arrive une quantité assez considérable, par les caravannes qui amènent les nègres en Egypte ; ce séné est la même espèce que celui qui croît dans la Vallée de *Bicharié*, seulement ses feuilles sont plus petites et d'un vert plus foncé, ses follicules plus courtes et plus étroites. Il arrive ordinairement mondé de ses branches ; il n'est mêlé ni de séné à feuilles rondes, ni d'arguel, ce qui le fait estimer davantage ; on le paie, à ceux qui l'apportent en Egypte, à raison de trois *mahaboubes* le quintal (le *mahaboube* vaut environ quatre francs) ; ils le nomment *senna*

Sennazi, séné de *Sennar*. Ce séné ne seroit-il pas celui qui a été employé le premier en médecine ? d'où on a donné à ce médicament le nom de *senna*, mot en même temps arabe et latin, provenant du nom de la province et de la ville de *Sennar*. On dépose aussi à *Esné* tout le séné à feuilles rondes qu'on exploite dans la Haute Égypte.

Lorsque la récolte du séné est terminée, on embarque sur le Nil tout celui qui a été amassé dans les magasins de *Sienna* et d'*Esné*, pour le faire passer au dépôt général, à *Boulac*, où il vient, tous les ans, de la ville de *Sienna*, sept à huit mille quintaux de séné de première espèce, cinq à six cents quintaux de séné de deuxième espèce, et deux mille ou deux mille quatre cents quintaux d'*arguel*; et de la ville d'*Esné*, deux mille quintaux de séné de *Sennar*, et environ huit cents quintaux de séné du pays, ou séné de deuxième qualité; il vient en outre par *Sués*, et par les caravanes du *Mont-Sinaï*, douze à quinze cents quintaux de séné à feuilles rondes, dit de deuxième qualité, ce qui fait un total de quinze à seize mille quintaux bruts de séné, qu'on verse tous les ans au dépôt général, à *Boulac*, auprès du grand *Caire*; c'est dans ce lieu,

où, sous les ordres et pour le compte de celui qui a affermé le séné (M. *Rosetti*, Italien, résidant au grand *Caire*, en qualité de chargé d'affaire pour la ville de Venise, et pour les Etats de l'Empereur d'Allemagne), qu'on soumet aux opérations suivantes les trois plantes dont il vient d'être parlé : on enlève les corps étrangers et toutes les branches, on met à part les follicules, devant être envoyées séparément dans le commerce ; on concasse légèrement les feuilles des trois espèces, et particulièrement celles du séné à feuilles rondes et de l'arguel, afin de pouvoir mieux les confondre entre elles ; ensuite on les mêle ensemble dans ces proportions : séné à feuilles aiguës, cinq cents parties ; séné à feuilles rondes, trois cents parties ; arguel, deux cents parties, et l'on n'en forme qu'une seule espèce de séné, que M. Rosetti fait expédier pour différens ports de l'Europe. C'est de l'entrepôt de *Boulac* que sort tout le séné qu'on trouve dans le commerce ; s'il en arrivè quelques balles de Smirne, d'Alep, ou de Tripoli, c'est l'espèce de séné à feuilles rondes, provenant de la Syrie, de la Mecque et des contrées les plus voisines de l'Arabie. Les droguistes de Marseille, ache-

tant cette dernière espèce à un prix très-mo-
dique , la mêlent souvent au séné qu'ils
reçoivent d'Égypte , ce qui diminue encore
la qualité de celui-ci ; ils font le même em-
ploi du séné d'Italie et d'Espagne , mais il
leur en arrive très-peu. Les habitans de l'E-
gypte , de la Syrie , et de presque toutes les
contrées du Levant , ne font usage que du
séné à feuilles rondes ; c'est la seule espèce
qu'on trouve chez leurs droguistes ; ils le pré-
fèrent au séné à feuilles aiguës , parce qu'il
vient en partie de la Mecque , ou plutôt
parce qu'ils l'ont à meilleur compte ; ils n'em-
ploient pas les follicules , prétendant qu'elles
n'ont aucunes propriétés médicinales. Les
Européens qui font le commerce du séné en
Égypte , les ont laissés dans cette persuasion ,
afin d'avoir à bon compte , et souvent pour
rien , toutes celles qui se trouvent dans le séné
qu'on leur apporte. Dans une Notice sur la ma-
tière médicale des Égyptiens , que je destine à
l'ouvrage général sur l'Égypte , auquel tra-
vaillent en ce moment les membres de la
Commission des Sciences et Arts , qui ont
fait partie de l'expédition , je dis , en parlant
du séné : « Les habitans de l'Égypte en font
» un usage assez fréquent ; ils le prennent

» toujours en substance : ils y mêlent quel-
 » ques aromates , et l'incorporent ensuite
 » dans la pulpe de casse , de tamarins , ou
 » de mirobolans , ou dans du miel ; mais il
 » n'en est pas ainsi des follicules qu'ils ne
 » peuvent réduire en poudre , c'est pour
 » cette raison qu'ils ne les emploient pas. »

Ayant été témoin de toutes les opérations qu'exige le séné avant d'être mis dans le commerce , et surtout des mélanges qui se font dans les magasins de M. Rosetti , à *Bou-lac* , je lui ai souvent témoigné la peine que j'éprouvois en voyant ainsi sophistiquer un médicament , qu'il eût été plus avantageux de laisser dans toute sa pureté ; j'ai même cherché à lui persuader qu'étant libre d'augmenter le prix du séné , il lui seroit aussi lucratif d'envoyer dans le commerce les deux espèces séparées , et sans addition d'*arguel* , que je lui ai démontré ne pas être un séné , mais une plante mal-faisante qui pouvoit être plus nuisible aux Européens qu'elle ne l'étoit aux habitans des pays chauds ; mais son intérêt particulier et la quantité énorme de séné qu'on lui demande tous les ans pour l'Europe , ne lui ont pas permis de faire droit à mes observations.

Ne seroit-il pas à souhaiter , pour l'avantage de tous les peuples , et pour l'utilité de la médecine , qu'on pût exiger d'autorité cette utile mesure ? Je ne doute pas qu'une demande faite , au nom de l'humanité entière , par le corps respectable des pharmaciens de la ville de Paris , ne fasse prendre cet objet en considération , par la légation française dans les échelles du Levant.

*Recherches sur le Tannin et sur
l'acide gallique, lues à la classe
des sciences Physiques et Mathé-
matiques de l'Institut national,
dans sa séance du 9 floréal an 13;*

PAR M. BOUILLON-LAGRANGE.

LES expériences de M. Seguin sur le tan ont donné naissance à des observations et à des recherches importantes sur la nature du tannin. Plusieurs chimistes se sont spécialement occupés de son examen chimique ; MM. Proust et Davy , particulièrement , ont fait beaucoup d'expériences pour connoître la nature de cette substance , et indiquer les moyens de l'obtenir pur ; MM. Berthollet et Vauquelin ont aussi trouvé le tannin dans plusieurs substances.

Quoique tous les travaux de ces hommes célèbres aient conduit à de grandes et utiles découvertes , j'ai reconnu , d'après quelques expériences , qu'un nouvel examen de cette

substance pourroit intéresser non seulement ceux dont les recherches ont pour but d'éclairer les arts, et particulièrement celui de la teinture, mais encore la médecine et la pharmacie.

Pour parvenir à ce double but, je ne me suis point dissimulé que j'avois beaucoup de difficultés à surmonter; on sait, en général, qu'il n'existe rien de moins satisfaisant que l'analyse végétale. Je suis donc bien loin de croire avoir atteint le but que je m'étois proposé.

En consultant les travaux des chimistes que j'ai cités, je me suis aperçu qu'il restoit encore plusieurs questions à résoudre, dont j'ai fait la base de mes expériences.

La substance connue sous le nom de tannin existe-t-elle dans son état de pureté?

Est-elle identique dans les végétaux qui la contiennent?

Existe-t-elle dans tous ceux appelés *astringens* et *amers*?

Dans le cas où l'on parvienne à obtenir le tannin pur, les combinaisons peuvent-elles être considérées comme salines?

Peut-on regarder le tannin comme une espèce de radical de l'acide gallique?

Se forme-t-il de l'acide gallique dans le

procédé que Schéele a proposé pour le retirer ?

Ces premières réflexions , et la multiplicité des expériences , m'ont forcé à établir un ordre méthodique.

Le mémoire que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui au jugement de la classe est la première partie de mon travail : elle se compose , 1^o. de l'examen de l'infusion et de la décoction de la noix de galle ;

2^o. De la description des procédés d'extraction du tannin ;

3^o. Des propriétés physiques et chimiques de cette substance ;

4^o. Des combinaisons du tannin avec les terres , les alcalis et les métaux ;

5^o. De l'examen de quelques substances dans lesquelles on soupçonne le tannin.

La seconde partie aura pour objet l'extraction , l'analyse de l'acide gallique , et la comparaison des acides obtenus par les procédés de Schéele et de M. Deyeux.

§. P R E M I E R.

De l'infusion et de la décoction de noix de galle.

Avant de décrire les procédés d'extraction
du

du tannin, j'ai dû porter mon attention sur les phénomènes que peut présenter l'action de l'eau sur la noix de galle. Cet examen étoit nécessaire pour m'éclairer sur la manière d'agir des réactifs, qui devoit me conduire à des résultats plus ou moins avantageux pour isoler le tannin.

Je n'ai donc point fait l'analyse de la noix de galle; j'ai simplement examiné les deux parties essentielles que l'on retire de cette substance, le tannin et l'acide gallique.

En général, la macération à froid, ou la décoction de la noix de galle, donne des résultats très-différens, quand on se sert de l'une ou de l'autre pour en séparer le tannin.

La décoction laisse précipiter, par le refroidissement, une assez grande quantité d'une matière épaisse, d'un gris sale, élastique, et dont la couleur se fonce par le contact de l'air.

Broyée avec la chaux, ou avec la potasse caustique, il y a dégagement d'ammoniaque. Cette substance se fond à une douce chaleur, est peu soluble à froid, beaucoup plus à chaud, mais la liquueur se trouble toujours par le refroidissement.

L'eau qui la tient en dissolution rougit la teinture de tournesol.

Ces premières expériences, réunies à celles que je dois indiquer, ne m'ont laissé aucun doute sur la composition de cette matière colorante extractive.

On conçoit facilement, d'après ce que je viens d'énoncer, que si on a l'intention de séparer le tannin d'une décoction de noix de galle, la liqueur restante après la séparation de cette matière ne doit en contenir qu'une moins grande quantité, comparativement à celle qui y existe quand la précipitation n'a pas eu lieu. La portion de tannin restant n'est tenue en dissolution qu'à l'aide de l'acide gallique; cette observation m'a conduit à extraire l'acide de la noix de galle, par le procédé de Schéele, en bien moins de temps que ne l'a indiqué ce chimiste.

Lorsqu'on se sert de la macération de la noix de galle faite à froid, le précipité n'a point lieu; tout le tannin reste en dissolution dans la liqueur. Elle est claire, d'une couleur brune foncée, surtout celle de la première macération; la dernière est à peine colorée.

Il faut, pour épuiser la noix de galle, répéter jusqu'à dix-huit et vingt fois la macération; toutes les liqueurs successives rougissent la teinture de tournesol. Je n'ai jamais pu arriver au point où la liqueur ne donne aucun

signe d'acidité, mais elle précipite avec la solution de colle. Il m'a été impossible de ne trouver que du tannin dans les dernières liqueurs, comme l'a annoncé M. Berthollet; je crois même que, lorsqu'on parvient, par des décoctions ou macérations réitérées, à épuiser la noix de galle de tout l'acide gallique, il n'y reste plus de tannin.

Les acides minéraux, et quelques acides végétaux, ajoutés à la noix de galle, ont présenté les mêmes phénomènes que ceux indiqués par MM. Deyeux, Dizé et Proust.

Le tannin que l'on obtient par ces acides n'est jamais pur; cependant, il contient moins de matière colorante extractive que celui extrait par d'autres procédés.

Parmi les substances terreuses, l'alumine et la chaux sont celles qui peuvent donner quelques résultats utiles.

On a fait bouillir de l'alumine pure, récemment précipitée par l'ammoniaque, avec la liqueur de noix de galle. Après une longue ébullition, l'alumine a pris une teinte jaune; on a filtré et l'on a versé, dans la liqueur, de la dissolution de colle; il se forma un précipité, ce qui prouva qu'elle contenoit encore du tannin; on lava avec soin la matière jaune et on la fit bouillir dans une eau aiguisée d'a-

M 2

cide muriatique, qui l'a promptement dissoute; le refroidissement de la liqueur en a séparé une matière brune, qui devient cassante par la dessiccation; elle avoit une saveur acerbe, n'attiroit pas l'humidité; elle étoit soluble dans l'eau, le sulfate de fer la précipitoit en noir, et la liqueur surnageante devint claire et limpide. L'eau de chaux y forma un nouveau précipité, d'une couleur bleue, qui étoit dû à de l'acide gallique qu'elle avoit retenu. J'observerai qu'il ne faut pas toujours attribuer la couleur bleue à la présence de cet acide, car on obtient une couleur bleue verdâtre avec le tannin, suivant son état d'oxidation. La liqueur ne contenoit pas d'acide muriatique, puisque le précipité par le nitrate d'argent fut dissous par l'acide nitrique.

Ces expériences portent donc à conclure que le procédé de M. Friedler, pour obtenir l'acide gallique, est défectueux.

1°. Parce que l'alumine est toujours combinée avec l'acide gallique. M. Berthollet a reconnu ce fait.

2°. C'est que la liqueur que M. Friedler dit ne contenir que l'acide gallique, retient aussi une assez grande quantité de tannin.

Quand on ajoute de l'eau de chaux à la liqueur de noix de galle, on a un précipité

qui se redissout sur-le-champ ; cette dissolution a lieu tant que la liqueur indique un excès d'acide. Lorsqu'on ajoute assez d'eau de chaux pour faire paroître un précipité blanc , c'est un tannate de chaux qui n'est pas oxidé , ou qui l'est très-peu ; car , sitôt qu'il absorbe de l'oxigène , il prend une couleur verte.

Si l'on verse une plus grande quantité d'eau de chaux , au lieu d'un précipité blanc , il est d'un bleu clair ; la liqueur surnageante ne précipite plus avec la dissolution de colle , mais elle donne une belle couleur bleue avec le sulfate de fer.

Si l'on continue d'ajouter de l'eau de chaux, le précipité est d'un très-beau bleu , qui passe au vert sitôt que l'on chauffe la liqueur ; enfin , une nouvelle quantité d'eau de chaux redissout en partie le précipité ; il ne reste que quelques flocons rougeâtres.

Les précipités bleu et blanc furent lavés et séchés. Le blanc devint d'un gris verdâtre, il n'avoit pas de saveur, ne se fondoit point au feu , n'étoit point soluble dans l'eau , mais bien dans l'acide muriatique foible. Cette dissolution , quoique acide , avoit une saveur acerbe, passoit au noir avec le sulfate de fer, et précipitoit la solution de colle.

M 3

chaux et l'oxalate d'ammoniaque formoient aussi un précipité dans la liqueur.

Le précipité bleu avoit pris , par la dessiccation , une teinte noirâtre , sans saveur , soluble en partie dans l'eau bouillante , qui changea sa couleur en jaune foncé. Le sulfate de fer y fit un précipité noir , mais la dissolution de colle n'y amena aucun changement. On voit donc , d'après ce qui vient d'être dit , que le premier produit est un tannate de chaux , tenant un peu d'acide gallique , ou du gallate de chaux ; et que le second est un gallate de chaux mêlé à un peu d'extractif.

On peut encore obtenir des produits différens , suivant la manière d'opérer.

Par exemple , si l'on ne verse que la quantité d'eau de chaux nécessaire pour obtenir le précipité blanc , et qu'on le sépare de suite , on peut avoir le tannin sans être mêlé avec l'acide gallique ; on ne sauroit trop porter d'attention dans cette expérience ; car il est très-difficile de bien saisir le moment où le tannin est seul précipité avec la chaux , et où commence la combinaison de l'acide gallique avec la chaux. Il faut s'assurer que la liqueur puisse encore donner un semblable précipité , avant de prendre une nuance bleuâtre.

Si l'on continue d'ajouter , dans la liqueur

dont on a retiré le premier précipité, de l'eau de chaux jusqu'à ce qu'elle soit d'une belle couleur bleue , il résulte un tannate et un gallate de chaux , que l'on sépare par le filtre ; alors la liqueur ne donne plus , par l'addition d'une nouvelle quantité d'eau de chaux , qu'un gallate de chaux. Cette manière d'opérer , dans les analyses , peut conduire à obtenir des résultats très - variés , suivant la quantité des réactifs employés , et leur état de concentration. Je ne doute pas qu'une attention scrupuleuse ne donne les moyens d'apprécier plus exactement les décompositions et combinaisons nouvelles qui résultent de l'analyse d'une matière quelconque. J'ai la certitude qu'une foule de combinaisons obtenues par voie de décompositions , ne sont pas telles qu'on les a soupçonnées , et qu'elles peuvent exister sous des modifications infinies. J'aurai l'honneur de soumettre à la classe quelques observations à ce sujet.

L'action des alcalis purs , dans la liqueur de noix de galle , a été examinée par M. Deyeux ; j'ai obtenu les phénomènes que ce chimiste a décrits.

Il en est de même des carbonates de potasse , de soude et d'ammoniaque ; ce chimiste a parfaitement reconnu le précipité que don-

M 4

nent ces sels ; mais, à l'époque où M. Deyeux fit ses expériences , on ne connoissoit pas encore le tannin , on n'avoit donné aucun nom à cette substance. Les premières expériences ont cependant fait naître à M. Proust l'idée d'examiner le précipité formé à l'aide du carbonate de potasse ; et , d'après les caractères que M. Séguin avoit assignés au tannin , M. Proust a supposé que la matière solide formée est du tannin pur , séparé de la solution par l'affinité plus forte de l'alcali pour l'eau , et il recommande ce procédé comme un moyen d'obtenir le tannin pur.

Je reviendrai sur cet objet , en traitant des procédés d'extraction du tannin.

Si l'action de quelques autres sels ne présente rien d'intéressant , elle peut cependant conduire à une observation différente de celle émise par Proust.

Je crois nécessaire de rapporter le passage de ce célèbre chimiste.

« Quoique l'acide gallique rende le tannin plus soluble dans l'eau , je ne crois pas que ce soit en se combinant à cet acide que les carbonates alcalins précipitent le tannin , puisqu'ils séparent aussi cette matière d'une simple dissolution dans l'eau , et que d'ailleurs la plupart des sels

neutres très-solubles le précipitent aussi. C'est donc tout simplement par une affinité plus forte de ces sels, pour l'eau, que ces différentes substances en séparent le tannin; cependant l'acide gallique ayant la faculté de dissoudre une certaine quantité de cette matière, et le carbonate de potasse possédant en même temps la double puissance de saturer cet acide et de s'unir étroitement à l'eau, il doit moins laisser, à dissolubilité égale, de tannin en dissolution, que les autres sels. »

Cette théorie peut paroître exacte à ceux qui n'ont pas examiné avec attention les phénomènes qui se passent dans les expériences énoncées ci-dessus; en effet, s'il est facile de rendre raison de l'action du carbonate de potasse, il n'en est pas de même lorsqu'on emploie d'autres sels.

Je crois donc que, dans le premier cas, l'acide gallique facilitant la dissolution du tannin, et se combinant avec de la potasse, constitue un gallate qui reste en dissolution dans la liqueur; alors le tannin, que je suppose n'être tenu en dissolution dans la petite quantité d'eau qu'à l'aide de l'acide gallique, étant isolé de cet acide, se préci-

pite. Il y a lieu de penser que cela se passe ainsi dans cette opération ; l'effervescence , qui existe au moment où l'on ajoute le carbonate de potasse , prouve qu'une partie du sel est décomposée ; et comme la liqueur surnageante n'est point acide , on doit en conclure que la potasse s'est unie à l'acide gallique.

Il n'en est pas de même avec les autres sels, dont on ne peut prouver rigoureusement la décomposition. Je prends pour exemples l'acétate de potasse neutre , les muscates de chaux et d'ammoniaque , et les sulfatés de potasse et de soude.

Les phénomènes que j'ai observés sont :

1°. Que l'acétate de potasse forme dans la liqueur de noix de galle un précipité floconneux plus coloré que par les carbonates , et qui bientôt se prend en masse. Sa solubilité est plus grande que celle du précipité par le carbonate de potasse , ce qui est dû à ce que le tannin retient un peu d'acétate ;

2°. Que le muriate de chaux cristallisé et desséché , ainsi que la dissolution de ce sel , ne donne pas de précipité , si l'on ne verse qu'une petite quantité de la dissolution ; mais lorsqu'on en ajoute davantage , il se sépare

une matière grumeleuse, moins divisée et moins blanche que par les carbonates, et en très-petite quantité ;

3°. Que le précipité, par le muriate d'ammoniaque, est beaucoup plus abondant, phénomène qui ne devrait pas avoir lieu, suivant la théorie de Proust ;

4°. Enfin, que la dissolution concentrée du sulfate de potasse, fait dans la liqueur un précipité très-abondant, tandis qu'une dissolution de sulfate de soude n'y opère presque pas de changement.

Je soumetts au célèbre chimiste de Madrid ces réflexions ; il jugera si, d'après de tels résultats, on peut attribuer à une affinité plus forte de ces sels pour l'eau, la propriété qu'ils ont de séparer le tannin.

§. II.

Extraction du Tannin.

Dans un premier mémoire imprimé dans les Annales de Chimie, tome 25, M. Proust observa le premier l'action de l'oxide d'étain sur les infusions astringentes ; il supposa que des portions de tannin et d'acide gallique étoient décomposées par le procédé ou converties par l'oxigène de l'oxide, en nouvelles

substances ; l'auteur a reconnu que ce moyen étoit sujet à de grandes incertitudes. Quelque temps après , dans un mémoire lu à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut , en germinal an 10 , M. Proust propose le procédé par le carbonate de potasse ; enfin , en ventose an 10 , M. Mérat , pharmacien à Auxerre , annonce qu'il avoit trouvé un moyen très-prompt de séparer le tannin du tan.

En examinant avec attention les divers procédés ci - dessus , on reconnoîtra que l'on ne peut ainsi obtenir du tannin pur , mais bien une combinaison. D'abord le tannin de Proust retient de la potasse , M. Davy l'a reconnu comme moi ; celui de M. Mérat est mêlé de chaux et d'extractif ; le précipité est en outre en si petite quantité , que cela seul rendroit le procédé impraticable ; et ce qui prouve qu'il ne peut jamais être très-abondant , c'est que la liqueur surnageante , à cause de l'excès d'acide nitrique , contient beaucoup de tannin en dissolution.

Les faits que je viens de citer prouvent qu'il existe de grandes difficultés pour obtenir cette substance entièrement pure ; il est peu de corps dont l'affinité soit plus forte et plus constante et plus prompte ; non seulement

on ne parvient que très-difficilement à isoler le tannin de l'acide gallique et de l'extractif, mais encore les changemens subits que cette substance éprouve, soit par le contact de l'air, soit par l'eau aérée, font naître des modifications tellement variées, que l'on pourroit croire, avec M. Proust, qu'il existe plusieurs espèces de tannin.

Le procédé qui m'a paru donner le tannin plus pur qu'on l'a obtenu jusqu'ici, consiste à verser dans une infusion de noix de galle faite à froid, de la dissolution de carbonate d'ammoniaque neutre, et préalablement cristallisé ; à agiter ensuite la liqueur, afin de faciliter le dégagement de l'acide carbonique. On essaie après par le même sel, et on en ajoute jusqu'à ce que la liqueur ne se trouble plus. Lorsque l'effervescence est cessée, on filtre et on lave la matière à l'eau froide jusqu'à ce qu'elle soit incolore ; il faut faire les lavages sans le contact de l'air.

On introduit ensuite la matière lavée dans un matras, et l'on y verse dessus de l'alcool à 40 degrés ; on agite afin que le mélange soit exact, on laisse déposer, et l'on décante ; on lave ainsi jusqu'à ce que l'alcool ne rougisse plus la teinture de tournesol.

L'alcool des premiers lavages donne avec

l'eau de chaux un précipité d'un très - beau bleu, tandis que celui du dernier ne fait qu'un précipité floconneux non coloré en bleu; cet alcool précipite aussi la dissolution de colle. Si l'on veut obtenir cette substance toujours identique, il ne faut pas faire sécher complètement. il suffit de la retirer du matras et de l'envelopper dans plusieurs doubles de papier joseph: on la prive ainsi de son humidité.

§. I I I.

Caractères du Tannin.

Le tannin extrait par le procédé ci - dessus est blanc, d'une saveur très-acerbe et amère; il ne rougit pas la teinture de tournesol. Exposé au rayon solaire, sa surface se noircit, surtout quand il est frais; il éprouve peu de changement lorsqu'il est sec et pulvérulent, cependant il brunit toujours un peu. Après une exposition de quelques jours à l'air, sa solubilité n'est plus la même, il altère la couleur de tournesol.

Si l'on fait passer du gaz oxygène pur à travers de l'eau distillée dans laquelle on a préalablement délayé du tannin, la liqueur rougit la teinture de tournesol.

A telle chaleur qu'on expose le tannin il ne

se fond pas, il se dessèche et se ramollit ; son charbon s'incinère aisément, la cendre est blanche et n'est point altérée par l'air ; elle est composée de sulfate de potasse, de carbonates de chaux et de potasse ; ce dernier sel est en très-petite quantité.

Si l'on compare les propriétés de ce tannin avec celles décrites par Proust, il sera facile de juger de la différence.

Le tannin extrait par le procédé de ce chimiste, présente les caractères suivans.

1°. Il se ramollit dans la main, et ce ramollissement est encore plus prompt s'il contient un peu d'humidité.

2°. Il fond très-facilement à une douce chaleur ; aussi faut-il, comme l'indique l'auteur, beaucoup de précaution pour le faire sécher.

3°. Chauffé et rougi dans un creuset de platine, il reste un charbon volumineux qui s'incinère difficilement, sa cendre est blanche et devient verte à l'air.

4°. La dissolution aqueuse de cette cendre brunit le papier teint par le curcuma, phénomène qui n'a pas lieu avec la dissolution du tannin dans l'eau, ce qui prouve que la potasse est à l'état de combinaison.

5°. Enfin, si l'on verse de l'acide tartareux

en excès, dans la liqueur qui a servi à lessiver la cendre, il se fait aussitôt un précipité abondant de tartrite acidule de potasse. Je n'ai pu obtenir ce sel dans la liqueur provenant du lessivage de la cendre du tannin extrait par mon procédé. Il n'y a donc pas de doute que cette potasse ne provienne du carbonate dont on s'étoit servi pour extraire le tannin.

M. Proust a soumis ce tannin à l'action du calorique dans des vaisseaux clos.

En répétant cette expérience, j'ai trouvé exacts les phénomènes indiqués par l'auteur, excepté qu'il ne fait pas mention de l'acide gallique qui se sublime au col de la cornue; d'où je conclus que le tannin ne se volatilise pas seul quand la distillation est conduite lentement, mais qu'il se forme aussi de l'acide gallique, dont une partie se sublime, tandis que l'autre est en dissolution dans le produit liquide.

L'eau froide ne dissout qu'une petite quantité de tannin pur; l'eau bouillante en dissout beaucoup plus, mais elle se trouble par le refroidissement.

Les alcalis caustiques agissent vivement sur le tannin. Broyés ensemble, la matière devient brune, se liquéfie, et il se dégage de l'ammoniaque;

l'ammoniaque ; l'acide sulfurique concentré le dissout et le charbonne ; il y a dégagement d'acide sulfureux.

L'acide affoibli ne le dissout pas entièrement à froid. L'acide nitrique très-foible et en petite quantité ramollit le tannin ; sa dissolution totale n'a lieu qu'au bout de quelques heures. Le sulfate de fer et le *solutum* de colle n'y forment point de précipité ; l'eau de chaux donne à la liqueur une couleur rose.

Chauffé dans un appareil fermé , on obtient du gaz nitreux et du gaz acide carbonique ; ce qui reste dans la cornue donne , par l'évaporation , des cristaux d'acide oxalique. Le tannin dans cette opération est entièrement détruit.

L'acide muriatique à froid ne dissout pas le tannin ; mais , à l'aide du calorique , on obtient une masse qui est élastique tant qu'elle est chaude , et qui devient dure et cassante par le refroidissement.

Les phénomènes que présente l'acide muriatique oxigéné m'ont paru assez intéressans pour les décrire avec plus de détails.

On a mis dans un flacon du tannin frais avec cet acide concentré ; au bout de quelques heures , il avoit perdu son odeur. On dé-

canta la liqueur surnageante , et l'on y versa de la dissolution de colle , qui donna un léger précipité. On ajouta sur le tannin une nouvelle quantité d'acide et successivement jusqu'à ce qu'il fût totalement dissous , ayant soin chaque fois de retirer la liqueur surnageante. On réunit les liqueurs. (Pour s'assurer si la quantité d'acide muriatique oxigéné est suffisante, on ajoute un peu de sulfate de fer; il est important de ne pas employer plus d'acide qu'il est nécessaire , car on détruirait le nouvel acide qui s'est formé.) On fit ensuite évaporer environ à moitié , et l'on versa , dans une partie , de la dissolution de sulfate de fer qui donna sur-le-champ une belle couleur bleue , qui ne changea pas par le repos.

L'autre partie de la liqueur fut évaporée à une douce chaleur , jusqu'à siccité. Cette matière n'avoit point de saveur acerbe ; distillée dans une cornue , à un feu très-modéré, outre le produit liquide qui n'étoit qu'un pur acide muriatique , on trouva au col de la cornue de petits cristaux très-fins , que j'ai reconnu pour être de l'acide gallique.

§. I V.

De l'action des terres, des alcalis, des sels, et des dissolutions métalliques sur le tannin.

Aucune expérience régulière n'a encore été faite sur les combinaisons du tannin avec les bases salifiables, excepté le tannate de fer que Proust nous a fait connoître.

Ces sortes de combinaisons ne se font pas sans quelques difficultés, relativement à l'état du tannin, car cette substance diffère essentiellement soit par sa dessiccation, soit par son exposition à l'air; il convient donc de l'employer fraîche et préparée sans le contact de l'air.

On ajouta de l'alumine pure à une dissolution concentrée de tannin. La liqueur perdit en partie sa couleur par une légère ébullition; elle se porta sur l'alumine. On filtra et l'on fit sécher. Ce composé a peu de saveur, il est insoluble dans l'eau. L'acide muriatique foible et chaud le dissout; mais le tannin se précipite par refroidissement avec toutes ses propriétés.

N 2

Si l'on verse de l'eau de chaux dans une dissolution de tannin, l'on a un précipité d'un vert foncé qui se dépose promptement, et qui devient plus pâle après avoir été desséché.

L'acide acéteux chaud dissout cette substance, mais il se précipite par refroidissement des flocons bruns. Malgré l'excès d'acide qui est essentiel pour opérer la dissolution, la liqueur retient toujours un peu de tannin.

L'acide muriatique très-foible donne le même résultat. Dans l'un et l'autre cas, le précipité est peu abondant, et a tous les caractères du tannin.

Si, au lieu d'employer la dissolution du tannin, on délaie cette substance avec de l'eau de chaux, elle n'enlève pas entièrement cette terre alcaline; il se précipite, à l'aide du calorique, des flocons légers d'un jaune brun, que le contact de l'air fonce davantage.

L'eau de baryte, mêlée à une dissolution concentrée de tannin, produit des flocons verdâtres très-lourds. La liqueur reste d'un vert clair, et ne contient plus de baryte.

Le précipité est d'un brun foncé lorsqu'il est sec; il est insoluble dans l'eau.

Le tannin s'unit aussi à la strontianne. Ce

composé est d'un vert clair lorsqu'il est frais, et gris quand il est sec; il est insoluble dans l'eau.

Si, dans une dissolution faible de potasse; on ajoute du tannin jusqu'à ce que l'alcali soit saturé, la liqueur se colore, n'est point troublée par la colle, mais le sulfate de fer y forme un précipité sale, bleuâtre, qui se dépose promptement. La liqueur évaporée jusqu'à siccité, laisse une masse brunâtre, brillante, ne s'humectant pas à l'air; chauffée dans un creuset, le tannin se décompose, la potasse seule reste: cette décomposition est difficile, elle exige un feu assez fort et long-temps soutenu.

La soude donne de semblables résultats; quant à l'ammoniaque, on ne peut parvenir à le saturer de tannin; il paroît qu'il n'existe que très-peu d'attraction entre ces substances; le calorique suffit pour séparer le peu d'ammoniaque mêlé au tannin.

Les sels neutres alcalins mis en contact avec le tannin, n'éprouvent aucun changement. Les carbonates de potasse et de soude ont seuls la propriété de favoriser la dissolution du tannin, et de se combiner avec lui sans qu'on aperçoive la moindre effervescence;

peut-être même n'existe-t-il pas de combinaison.

L'action du tannin sur quelques oxides métalliques est assez marquée ; mais, dans ces sortes de combinaisons, le tannin acquiert des propriétés nouvelles, l'oxide métallique cède de son oxigène, et le tannin oxidé diffère essentiellement de celui qui ne l'est pas.

A l'aide d'une longue ébullition, on parvient à saturer le tannin d'oxide de fer.

Il en est de même de ce métal à l'état d'oxide rouge. Ce composé est d'un brun noirâtre.

Lorsqu'on fait bouillir du tannin avec de l'oxide rouge de plomb, on obtient une matière d'un brun foncé ; la liqueur ne contient plus de tannin : on peut, avec l'acide sulfurique, décomposer ce tannate ; il se forme un sulfate insoluble, tandis que la liqueur retient le tannin à l'état d'oxide.

L'oxide rouge de mercure s'unit ainsi au tannin ; le produit est d'un brun foncé ; une partie de l'oxide se réduit à l'état métallique.

Les sels métalliques sont décomposés par le tannin.

Dans une dissolution d'acétate de plomb, on a versé une dissolution concentrée et chaude de tannin frais, il s'est aussitôt dégagé une odeur vive d'acide acétique, et il s'est formé

un précipité gris blanc, pesant. La liqueur tenoit en dissolution de l'acétate de plomb, et de l'acide acétique en excès.

Voulant m'assurer si l'on pouvoit ainsi décomposer tout l'acétate de plomb, j'ajoutai, dans une dissolution de ce sel, du tannin en excès; le précipité eut lieu de la même manière, mais la liqueur ne contenoit plus d'acétate de plomb, ce dont on put s'assurer par l'acide sulfurique et l'hydrosulfure de potasse.

Le précipité fut ensuite lavé avec de l'eau chaude, jusqu'à ce que les dernières portions ne fussent plus troublées par l'acide sulfurique. Après la dessication, l'on trouva une matière verdâtre, qui bientôt passa au brun par le contact de l'air.

L'acide sulfurique étendu d'eau, décompose ce tannate, et la liqueur retient du tannin en dissolution.

L'acide nitrique foible le dissout entièrement à chaud; dans cet état, la liqueur est claire, mais il se précipite du tannin par le refroidissement. Il paroît que le nitrate de plomb en retient une partie, puisque la dissolution de colle et celle du sulfate de fer forment un précipité dans la liqueur.

La décomposition des sels cuivreux n'est jamais complète, telle quantité de tannin qu'on ajoute, la liqueur saline, malgré l'ébullition, retient toujours du tannin. Le précipité qui a lieu se sépare assez promptement, quoique plus léger que le tannate de plomb. Lorsqu'il est frais, et encore sous l'eau, il est d'un brun fauve, mais il se fonce davantage par la dessiccation.

Les acides forts décomposent ce tannate, et en séparent le tannin.

Le sulfate de manganèse est décomposé par le tannin; le précipité est d'un vert clair. Cette nuance est assez belle dans les premiers instans, mais elle brunit promptement, soit par le calorique, soit par le contact de l'air.

Le tannin décompose aussi le nitrate de mercure neutre. Ce tannate est d'un jaune très-clair.

Il n'y a point de décomposition apparente avec le nitrate d'argent très-étendu d'eau; mais ce sel est décomposé, quand les deux dissolutions sont concentrées: le précipité est d'un brun rougeâtre. Le tannate de fer, obtenu par la décomposition du sulfate, est le seul qui soit constant dans sa couleur: il est d'un beau bleu foncé lorsqu'il est frais, et d'un très-beau noir quand il est sec.

Il paroît que l'attraction du tannin, pour l'oxide de fer, est plus forte que pour tous les autres oxides, excepté celui de plomb; car on parvient à décomposer entièrement le sulfate de fer, de manière qu'il ne reste ni fer ni tannin de libre dans la liqueur.

Ce tannate est insoluble dans l'eau; l'acide muriatique se dissout. La baryte, ajoutée à cette dissolution, n'y fait aucun précipité, ce qui prouve qu'elle ne retient pas de sulfate de fer. Il résulte de ces expériences que le tannin possède quelque affinité pour les alcalis appelés *fixes*; qu'il a plus d'attraction pour les substances terreuses et alcalines terreuses; qu'il prend toute la quantité de chaux et de baryte qui se trouvent en dissolution; qu'il neutralise ces substances, et qu'il forme avec elles des composés peu solubles; que les sels calcaires et barytiques ne sont pas décomposés par le tannin; que cette substance s'unit aux oxides métalliques; qu'elle décompose tous les sels métalliques; enfin, que l'attraction du tannin, pour les métaux, est beaucoup plus forte que pour toutes les autres substances.

§. V.

Examen de quelques substances dans lesquelles on soupçonne le tannin ; comparaison de celui-ci avec le tannin de la noix de galle.

Plusieurs chimistes se sont déjà occupés d'examiner l'identité du tannin , retiré de la noix de galle , avec celui que peuvent contenir certaines substances , ou on l'avoit soupçonné (1).

Proust a décrit quelques expériences faites sur le cachou , le sang de dragon , le sumac , le bois jaune , le fustel , la graine d'Avignon , et le bois de Brésil. Ce chimiste a reconnu que toutes ces substances avoient la propriété de précipiter la colle ; ce qui , suivant lui , les

(1) Parmi ces substances , il en est quelques-unes que j'ai cru devoir considérer aussi sous le point de vue médical ; telles que l'arnica , l'écorce de saule blanc , la benoite , la bissorte , la tormentille , l'écorce d'aulne , de bouleau , etc. ; ils ont fait l'objet de mémoires particuliers lus à la Société de médecine , imprimés dans son recueil , ainsi que dans les Annales de chimie.

attache au genre ; d'où il établit des espèces, en raison de ce que le tannin, extrait de ces substances, diffère de celui de la noix de galle.

Davy a aussi analysé quelques végétaux astringens, mais plus particulièrement sous le point de vue de leur influence dans le tannage des peaux. L'examen qu'il a fait de deux espèces de cachou, l'un envoyé de Bombay, et l'autre du Bengale, lui a démontré qu'ils contenoient environ moitié de leur poids de tannin.

Il soumit ensuite à des expériences les écorces de chêne, de saule, de châtaignier, les sumacs de Sicile et de Malaga, les myrobolans des Indes orientales, le thé de Souchony, le quinquina, et d'autres écorces à qui on suppose des propriétés fébrifuges. Aucune des infusions des substances végétales les plus éminemment amères n'a donné de précipité par la gélatine ; et les infusions de gentiane, de camomille, de houblon, sont à peine affectées par le muriate d'étain ; de sorte qu'elles contiennent aussi fort peu d'extractif.

De toutes les substances énoncées ci-dessus, le cachou est une de celles qui contiennent

le plus de tannin. L'analyse de M. Davy ne laisse rien à désirer sur cet objet ; je n'ajouterai donc que quelques observations , pour faire connoître plus particulièrement cette substance.

Soit qu'on emploie l'infusion , la macération ou la décoction, le cachou se dissout dans l'eau , et communique à la liqueur une couleur très-foncée rougeâtre , qui change légèrement en rouge le papier teint par le tournesol.

Les carbonates neutres alcalins ne se comportent pas , avec le cachou , comme avec la noix de galle ; à peine troublent-ils la liqueur.

Le même phénomène a lieu avec quelques sulfates neutres ; le muriate d'ammoniaque y forme un précipité plus sensible ; il en est de même du muriate de baryte.

Avec la dissolution de colle , on a un précipité moins abondant qu'avec la liqueur de noix de galle ; il est aussi beaucoup plus coloré : la liqueur surnageante conserve une saveur amère , et , malgré la quantité de gélatine employée , le sulfate de fer lui donne une couleur verte.

Quoique le précipité occasionné par la gélatine soit moins abondant que celui que

donne la noix de galle , il ne faut pas en conclure que le cachou contienne moins de tannin ; il est possible que le tannin retienne de l'extractif , et même de l'acide gallique , qui, nécessairement, doit augmenter son volume.

Si l'on triture le cachou avec de la potasse caustique , il y a dégagement d'ammoniacque. A l'aide de l'alcool , on parvient à séparer une matière analogue à la gomme , comme M. Davy l'a observé. Cet alcool rougit la teinture de tournesol , et devient vert par le sulfate de fer. Cette acidité est même plus marquée dans l'infusion aqueuse.

Si l'on fait évaporer la liqueur alcoolique , il résulte une matière brillante , ayant l'aspect d'un vernis , se détachant par écailles transparentes , et n'éprouvant aucun changement à l'air.

La combustion du cachou a présenté les phénomènes suivans : il se boursoufle , se fond et se charbonne. Sa cendre est blanche , légère ; elle contient du sulfate de chaux , du muriate de potasse , du carbonate de chaux , de l'oxide de fer , et un peu de silice.

Les produits de la distillation du cachou sont : un liquide acide , de l'acétate d'ammoniacque , donnant un beau bleu foncé avec le sulfate de fer.

L'acide nitrique à 36° agit fortement sur le cachou ; il y a dégagement de gaz nitreux. La liqueur contient de l'acide oxalique coloré en jaune , et d'une saveur très-amère. Si l'on dissout les cristaux dans l'eau , il reste une matière insoluble dans l'eau et dans l'alcool.

Lorsque je fis ces expériences , je considérai cette substance comme particulière , sans en déterminer les caractères. Maintenant ses propriétés sont connues , et peuvent être facilement établies , d'après les nouvelles expériences de MM. Fourcroy et Vauquelin , communiquées à la classe le 4 germinal dernier. Ces chimistes ont reconnu que , par l'action de l'acide nitrique sur l'indigo , on pouvoit obtenir une matière qui avoit la propriété de brûler et de détonner.

Je traitai donc de nouveau le cachou par l'acide nitrique ; mais , au lieu d'employer l'acide à 34° , je me servis , comme l'ont indiqué ces chimistes , d'un acide à 18° . Dès le moment du contact de ces deux corps , il y eut effervescence , qui devint plus considérable dès l'instant où on éleva la température. L'opération fut conduite comme ces auteurs l'ont indiqué , et j'obtins un produit analogue à celui qu'ils ont présenté. Cette expérience vient à l'appui de l'observation

qu'ils ont faite , que toutes les substances azotées étoient susceptibles de produire un phénomène semblable.

Il résulte donc que le cachou est un composé de tannin , d'extractif , de mucilage , d'acide gallique , d'azote , et de quelques sels terreux.

Mais le tannin y est en moindre quantité que dans la noix de galle , et dans un état différent ; il paroît qu'il y est déjà oxidé , car on peut obtenir une substance analogue avec le tannin de la noix de galle. '

L'acide gallique qui s'y trouve diffère aussi de celui de la noix de galle ; jamais il ne donne une couleur bleue avec le sulfate de fer ; la liqueur est toujours verte. Quant à la matière extractive , il est impossible de l'isoler du tannin ; ces deux substances sont oxygénées et tellement combinées , qu'on ne peut les ramener à l'état où elles sont dans les végétaux , c'est-à-dire , leur donner les caractères du tannin pur , et les propriétés de l'extractif.

Enfin , je ne crois pas que l'on puisse établir des espèces de tannins , comme Proust l'a proposé , parce que cette substance est toujours la même dans les végétaux , et que

le changement qu'elle éprouve , et qui la différencie , n'est due qu'au moyen qu'on emploie pour l'extraire , ou bien dépend des procédés d'arts pour la préparation des sucs concrets et extraits secs.

En général, cette substance est une de celles qui paroissent les plus susceptibles de varier , et les plus difficiles à connoître. Le contact de l'air suffit pour amener des modifications que l'on ne peut bien connoître et apprécier que par l'observation.

M E M O I R E

Sur la manière de retirer l'eau-de-vie des pommes de terre ;

Traduit de l'allemand par M. GERMAIN, pharmacien
à l'hôpital militaire de Hanon ;

Communiqué par M. Parmentier.

DEPUIS long-temps on est dans l'usage, en Allemagne, de faire de l'eau-de-vie de pommes de terre, au moyen de préparations convenables, et en les faisant fermenter. La partie orientale de la Prusse et la Lithuanie en emploient surtout une grande quantité à cet usage. Comme, dans ces pays-là, on les cultive ordinairement dans des terrains nouvellement défrichés, elles rapportent abondamment, si toutefois on les a cultivées convenablement, et que le temps et la saison ont été favorables. La lie des pommes de terre, c'est-à-dire le résidu de la distillation, est un excellent breuvage pour les bestiaux, surtout pour les vaches, auxquelles elle aug-

Tome LVI.

O

mente le lait. Les pommes de terre , comme tout le monde sait , sont aussi une fort bonne nourriture pour l'homme ; c'est pourquoi la culture de cette production est extrêmement avantageuse , en ce qu'il en résulte une très-grande économie , relativement à la consommation des grains employés auparavant à produire la même quantité d'eau-de-vie que les pommes de terre produisent aujourd'hui. Quand cette eau-de-vie est bien distillée , qu'il ne s'y est point mêlé de corps étrangers , ou que les pommes de terre n'ont été ni brûlées ni trop chauffées dans la préparation , elle a un très-bon goût , bien supérieur , et même différent de celui qu'a cette mauvaise eau-de-vie d'orge ou de blé , que , cependant , certaines personnes préfèrent , parce qu'ils y sont déjà accoutumés.

On a prétendu que l'eau-de-vie de pommes de terre s'aigrissoit facilement , et qu'elle ne pouvoit passer la ligne sans être gâtée : comme je n'ai pas la preuve du contraire , je ne puis rien objecter contre ces deux assertions. Cependant , je sais que cette eau-de-vie se conserve au moins dix-huit mois , et que , suivant l'alcoolomètre de Richter (1),

(1) L'alcoolomètre de Richter n'est rien autre chose

destiné à en faire l'épreuve, elle a marqué le trente-cinquième degré, sans avoir rien perdu de sa bonté, ni s'être aigrie. D'après cela, j'ai lieu de croire que cette eau-de-vie, étant bien préparée, n'est pas plus sujette aux deux inconvéniens qu'on lui reproche; que celle de grain, et que tout ce qu'on en dit n'est que prévention.

Manière de faire de l'eau-de-vie de pommes de terre.

On fait cette eau de-vie, en ajoutant aux pommes de terre une quantité suffisante d'orge germé; par exemple, sur cent boisseaux de pommes de terre, mesure de Berlin (1), on met dix-sept boisseaux et demi d'orge germé; ce qui produit cinq muids d'eau-de-vie, le muid contenant deux cent quarante cannes

que celui de Baumé, à l'exception que chaque degré de l'instrument a été construit d'après des expériences faites exprès. L'échelle est graduée depuis un jusqu'à cent; de manière que le nombre qui se trouve au niveau de la liqueur, indique la quantité d'alcool. Ainsi, 36 indique donc 36 parties d'alcool sur cent parties de la liqueur.

(1) Le boisseau de Berlin, comparé au décalitre; forme 5,07296.

d'Allemagne (1), qui, d'après l'aréomètre de Richter, marque depuis le trente-sixième jusqu'au trente-huitième degré.

Je sais aussi, par expérience, que, de cent-vingt boisseaux de pommes de terre, et dix de malt, on obtient la même quantité d'eau-de-vie, ayant aussi la même force. On croiroit peut être que, pour produire la même quantité d'eau-de-vie de pommes de terre, il faudroit une plus grande quantité d'ingrédiens propres à la fermentation, qu'il n'en faut pour l'eau-de-vie de grain; comme aussi un plus grand emplacement, plus de tonneaux, et être tenu à faire une plus grande dépense en chauffage; mais ce n'est pas là le cas; car les mêmes tonneaux qui contiennent une quantité déterminée de blé, contiennent, à quelque chose près, la même quantité de pommes de terre et de malt; ce qui produit aussi la même quantité d'eau-de-vie, pourvu qu'au commencement on ait eu soin de faire le délaïement des pommes de terre plus épais, en ce qu'elles n'ont pas, à beaucoup près, la propriété de s'épaissir comme le blé; qu'en outre, la fermentation se soit bien opérée, et que l'esprit ne se soit pas non

(1) Le muid allemand contient 180 litres,

plus brûlé dans l'alambic. Quant au bois qu'il faut de plus, pour faire cuire les pommes de terre, la dépense à cet égard est peu de chose, puisque, dans tous les cas, il faut de l'eau bouillante. On se sert de cette eau pour faire cuire les pommes de terre; ce qui s'opère au moyen de la vapeur de l'eau, qu'on est obligé de tenir en ébullition, une demi-heure ou trois quarts d'heure de plus, suivant la quantité de pommes de terre employée; et voilà le seul chauffage qu'il faut compter en sus.

La cuisson des pommes de terre se fait dans un tonneau de bois de chêne, dont les douves doivent être bien solides et bien épaisses, les fonds cerclés en fer, pour les garantir d'atteintes en remuant; le fond de dessus a une ouverture carrée, avec un couvercle très-épais qui bouche parfaitement: cette ouverture sert à faire passer les pommes de terre dans le tonneau, après qu'elles ont été lavées et nettoyées au dessous et par le côté: il y en a encore une autre, mais plus petite, ayant aussi une porte qui ferme bien; cette dernière est pratiquée pour retirer les pommes de terre du tonneau.

Ce tonneau est placé sur un tréteau à côté

d'un alambic, mais autre que celui dont on se sert dans les grandes et petites distillations. Du même côté, c'est-à-dire vis-à-vis de l'alambic, au dessus du fond du tonneau, il y a une ouverture pour placer le cou de la tête de l'alambic, et par où la distillation doit passer. Au milieu du fond de dessous, il y a encore une petite ouverture pour évacuer les fluides épais, qui se sont rassemblés dans le tonneau; et, afin que les pommes de terre ne la bouchent pas, elle doit être recouverte en dedans du tonneau. Lorsque les pommes de terre sont cuites, ce que les ouvriers doivent savoir, et ce dont ils peuvent s'assurer, au moyen de la porte pratiquée au côté du tonneau, alors on retire le cou de l'alambic du tonneau, et aussitôt après on commence à moudre les pommes de terre, avec une machine ou une espèce de moulin à bras, placé devant le tonneau, tout près de la petite porte de côté. Ce moulin est composé de deux cylindres d'un bois très-dur, ou de pierre sablonneuse, qu'il faut plus ou moins rapprocher, suivant le besoin, et dont une roue, au moyen d'une manivelle, fait tourner les essieux l'un contre l'autre. Au dessus des cylindres, il y a un coffre ou une trémie, dans laquelle on met les pommes de terre

qu'on tire peu à peu du tonneau avec une palette, lesquelles étant broyées par le mouvement des cylindres, tombent ensuite dans une cuve placée au dessous d'eux : ce qui rend cette cuve indispensable, c'est qu'au dessous de chaque cylindre, il y a une racle en fer, pour détacher la bouillie de pommes de terre qui s'attache aux cylindres.

Quand les pommes de terre sont cuites, on met l'orge égrugé dans une cuve, où on le délaie avec de l'eau tiède, observant d'en faire le délaïement un peu clair, puis on y mêle les pommes de terre par cuvée, à mesure qu'on les moud ; et, lorsqu'elles le sont entièrement, on remue fortement le tout, en y ajoutant la quantité d'eau nécessaire, jusqu'à ce que cela soit parfaitement uni, et qu'il n'y reste plus le moindre grumeau. Ensuite on laisse reposer, remuant cependant par intervalles, jusqu'à ce que le tout soit froid, et qu'on y puisse ajouter la levure de bière.

Dans quelques endroits, on ne se sert que de la levure de bière ; mais dans d'autres on emploie un autre ferment préparé artificiellement et simplement de seigle égrugé et bien netoyé. On prépare cette dernière levure, en commençant à pétrir le seigle égrugé

avec de l'eau froide; puis on y met de l'eau bouillante, jusqu'à ce que cela forme une bouillie épaisse, à laquelle on ajoute premièrement la levure de bière; ensuite l'artificielle, en différentes reprises, ce qui provoque la fermentation. C'est dans la manière de chauffer cette préparation que consiste toute l'habileté: on doit y porter la plus grande attention pour ne pas gâter la masse en l'échauffant trop.

An reste, il est bon d'observer que les pommes de terre, fermentant plus facilement que le blé, ont besoin d'une moindre quantité de levure; la fermentation d'ailleurs en est très-forte, produisant beaucoup d'écume, et toujours soutenue: mais elle ne s'opère pas uniformément par-tout; car, dans certains endroits, les parties grossières et membraneuses de pommes de terres forment au dessus une forte croute, à travers laquelle l'écume ne pénètre que rarement, ou point du tout, sans que, cependant, la fermentation en soit arrêtée ou interrompue. L'expérience démontre qu'en distillant les pommes de terre avec des betteraves et des carottes, l'eau-de-vie qu'on en retire est meilleure et plus abondante que lorsqu'on la fait seulement de pommes de terre et de betteraves;

mais les avantages qu'on a voulu attribuer à cette dernière manière de procéder n'ont point été confirmés; on a la preuve, au contraire, que, lorsqu'on a ajouté des carottes à la distillation, l'eau-de-vie qu'on obtient a une odeur et un goût très-agréables.

Ce que les Allemands appellent *kohlrabl*, en français *chourave*, est une espèce de *brassica napus* qui croît dans la terre, et qui diffère de celui qui croît au dessus en forme ronde, produit une mauvaise eau-de-vie, ayant une odeur et un goût très-désagréables; la fermentation n'en est ni forte, ni vive, ni soutenue; la préparation s'aigrit promptement, ce qui fait que l'eau-de-vie prend bientôt un goût désagréable, se couvre d'une peau blanchâtre et se moisit; la lie de ce chourave, c'est-à-dire le résidu de la distillation, doit être promptement donnée aux bestiaux, car elle se gâte bientôt, même en hiver, mais ils ne l'aiment pas autant que celle des pommes de terre et des betteraves.

Les chimistes prétendent que la substance ou les sucs sucrés sont ce qui met en jeu la fermentation du vin; que plus un corps contient de cette substance sucrée, plus il est propre à la fermentation; le résultat de l'eau-de-vie de pommes de terre semble prouver

que leur assertion n'est nullement fondée dans toute son étendue , car les pommes de terre ne contiennent aucune substance sucrée , mais simplement de l'amidon , et cependant elles fermentent. On voit que , dans le blé , la quantité d'eau-de-vie est en rapport à celle de l'amidon , ou peut-être de cette substance glutineuse qu'il contient : le froment , par exemple , qui contient le plus de l'un et de l'autre , est celui qui donne le plus d'eau-de-vie.

L'opinion de ceux qui prétendent que le blé , en germant , acquiert par là un goût de douceur , ne me semble pas d'un très-grand poids ni signifier grand'chose ; car ceux qui nous ont précédés n'ont pas eu des lumières bien claires et bien exactes à cet égard ; d'ailleurs , jusqu'ici , on n'a point encore épuisé la matière par des expériences rigoureuses , en comparant les différentes espèces de blés germés et non germés , puisqu'il y a des distillateurs très-instruits , qui doutent encore qu'une quantité déterminée d'une espèce de blé produise une plus grande quantité d'eau-de-vie à égale force , parce que le blé a été germé.

A N N O N C E.

PHILOSOPHIE CHIMIQUE, OU VÉRITÉS FONDAMENTALES DE LA CHIMIE MODERNE, destinées à servir d'élémens pour l'étude de cette science. Par M. A. F. FOURCROY, conseiller d'état, membre de l'Institut national, l'un des commandans de la Légion d'honneur, et professeur de Chimie (1).

Article communiqué par M. DEXEUX.

S'IL est vrai que toutes les sciences ont, en général, un degré d'utilité bien déterminé, il est certain aussi que celles-là, surtout, doivent être distinguées, qui, en contribuant à augmenter nos connoissances, jouissent de l'avantage d'offrir à la Société des résultats qui lui sont profitables.

Considérée sous ce rapport, la Chimie mérite bien assurément de fixer l'attention, lorsqu'on voit, d'une part, que son but principal est de connoître les corps, de pénétrer dans leur composition la plus intime, de suivre la nature pas à pas, d'imiter ses productions; et que, d'une autre part, on voit aussi la médecine et les arts faire tous les jours d'heureuses applications des découvertes dont on est redevable à cette science. C'est bien alors surtout qu'on est forcé de convenir qu'il est de l'intérêt général que la Chimie soit cultivée avec soin, et qu'on ne peut trop applaudir aux efforts des Savans qui, en cherchant à l'approfondir, s'occupent en même temps des moyens de faciliter son étude.

(1) A Paris, chez Levrault, Schell et compagnie, Libraires, rue de Seine, faubourg St.-Germain, n°. 12.

A cet égard, qui plus que M. Fourcroy a des droits acquis à la reconnaissance publique ? Livré à l'enseignement de la Chimie, depuis plus de vingt-cinq ans, avec un zèle et un talent, dont, sans doute, on citeroit peu d'exemples, personne n'ignore que si, par ce moyen, il a fait naître et entretenu le goût de cette science, il a contribué aussi à ses progrès par les découvertes importantes qu'il a faites, et par les nombreux Ouvrages qu'il a publiés.

Mais il restoit à ce Savant une tâche à remplir ; celle d'offrir dans un seul tableau les vérités fondamentales de la Chimie, et de les y exposer de manière qu'elles pussent facilement se graver dans la mémoire. Le travail qu'il s'agissoit de faire, d'après ces vues, offroit de grandes difficultés.

En effet, il falloit choisir avec discernement celles de ces vérités qui sont les plus générales, et d'où elles pouvoient être tirées comme des corollaires, comme des conséquences immédiates ; il falloit aussi que ces vérités fussent clairement énoncées, que leur nombre n'en fût pas trop multiplié, et cependant qu'elles fussent disposées entre elles, dans un ordre et une série tellement naturels, qu'elles fournissent un tableau élémentaire de la science.

Toutes ces difficultés n'ont pas effrayé M. Fourcroy. Pleinement convaincu qu'à force de travail, de réflexions et de méditations, il parviendroit à satisfaire à toutes les conditions que lui imposoit le sujet qu'il avoit à traiter, il s'est livré à l'exécution de son projet, en faisant usage de tous les moyens qui pouvoient en assurer le succès.

Une chose sur laquelle l'auteur a cru d'abord devoir insister, a été de ne jamais présenter des propo-

sitions , sans liaison et sans cohérence entre elles ; mais de les unir par des rapports généraux , en leur donnant un arrangement qui peut en faire connoître , apprécier et faire sentir , pour ainsi dire , la réaction réciproque. C'est là ce qu'il appelle *Philosophie chimique*.

Déjà , il y a quatorze ans , M. Fourcroy avoit publié une *Philosophie chimique* qui , dans le temps , fut accueillie avec un grand empressement , et qui bientôt aussi fut traduite en allemand , en suédois , en danois , en espagnol , en portugais , en italien et en grec moderne ; mais les découvertes , faites depuis dix années , s'étant singulièrement multipliées , l'auteur a pensé qu'il convenoit de faire à sa première édition des corrections nombreuses et des additions importantes , afin de rendre plus utile et plus intéressant le nouvel Ouvrage qu'il vouloit offrir au public.

Essayons de donner , en peu de mots , une idée de cette nouvelle édition.

La *Philosophie chimique* , dit M. Fourcroy , a pour objet spécial , 1^o. d'appliquer la théorie générale de la Chimie aux phénomènes de la nature , et aux opérations des arts , dont la cause et les effets sont entièrement du ressort de cette science ; 2^o. de faire voir les rapports qui existent entre ces phénomènes et l'influence réciproque qu'ils ont les uns sur les autres. Mais , pour conserver cet ensemble des plus grandes vérités de la Chimie , pour en saisir les rapprochemens et bien entendre les propositions destinées à les décrire , il a paru indispensable de les faire précéder d'un exposé des premiers principes de la science , ou des notions élémentaires sur lesquelles reposent ses bases.

C'est cet exposé qui fait le sujet de l'introduction de l'Ouvrage de M. Fourcroy.

L'auteur dans cette introduction insiste principalement sur huit genres de considérations, dont la série et l'ensemble constituent les premiers principes ou les bases élémentaires de la Chimie. Ces huit objets comprennent :

- 1°. La définition de la Chimie ;
- 2°. L'examen de ses moyens généraux ;
- 3°. La nature chimique des corps ;
- 4°. L'attraction d'aggrégation ;
- 5°. L'attraction de composition.
- 6°. Les opérations chimiques ;
- 7°. La classification des corps naturels ;
- 8°. Les phénomènes de la nature, et leur classification.

Ces huit objets sont traités d'une manière concise, mais si claire et si méthodique, qu'il est difficile de ne pas être frappé des vérités qui y sont exposées, ainsi que de la liaison et de l'ensemble qu'elles ont entre elles.

Quoique l'auteur ait eu soin d'indiquer, au commencement de cette introduction, les principaux changemens naturels des corps qui tiennent aux forces et aux propriétés chimiques, il a cru cependant nécessaire de retracer le tableau de ces changemens, et de faire voir qu'ils sont certainement du ressort de la chimie. Suivant lui, on peut rapporter à quatre classes tous les phénomènes de la nature.

Dans la première, il range tous ceux qui se passent dans l'atmosphère.

Dans la seconde, il place les changemens qu'éprou-

vent les fossiles, ou les minéraux, par leurs contacts réciproques, et par ceux de l'eau, de l'air, ou des gaz acides; du calorique accumulé, la décomposition des pierres, des sels; la formation des bitumes, des eaux minérales; les cristallisations, les fusions et inflammations volcaniques, etc.; tous changemens qui ne peuvent être expliqués sans la connoissance exacte et approfondie des forces chimiques.

A la troisième classe appartiennent les phénomènes de la végétation.

La quatrième, enfin, comprend les changemens et les phénomènes qu'on observe dans les animaux.

C'est en comparant ainsi entre eux tous les changemens et tous les phénomènes chimiques que la nature nous offre sans cesse partout, qu'on parvient à mettre entre eux un ordre qui peut servir à les étudier, et à les bien faire comprendre.

Le résultat des recherches que l'auteur a faites à cet égard, l'a conduit à partager tous ces phénomènes en douze titres principaux, savoir :

- 1°. Action de la lumière ;
- 2°. Action du calorique ;
- 3°. Action de l'air ;
- 4°. Nature et propriétés des corps combustibles ;
- 5°. Nature et action de l'eau ;
- 6°. Formation et classification des acides ;
- 7°. Propriétés des bases salifiables ;
- 8°. Union des acides avec les bases salifiables ;
- 9°. Oxidation et dissolution des métaux ;
- 10°. Nature et formation des composés végétaux ;
- 11°. Passage des composés végétaux à l'état des composés animaux ; nature de ces derniers ;

12°. Enfin, décomposition spontanée des composés végétaux et animaux.

Un simple coup-d'œil sur chacun de ces douze titres, termine l'introduction dont je viens de rendre compte.

On voit, d'après ce qui précède, qu'il ne restoit plus à l'auteur, pour remplir le plan qu'il s'étoit tracé, que de donner les développemens nécessaires pour l'intelligence des matières qui font le sujet de ces différens titres; c'est aussi l'ensemble de ces développemens qui constitue l'Ouvrage que nous annonçons.

Ce qui m'a le plus frappé, en lisant cette nouvelle édition de la Philosophie chimique, c'est l'ordre et la méthode qui y règnent, c'est l'art avec lequel M. Fourcroy a su rassembler dans un cadre aussi étroit les vérités chimiques les plus frappantes, et surtout l'heureux enchaînement qu'il a fait de ces vérités, pour expliquer quantité de phénomènes importants.

La chimie, ainsi traitée, se montre toute entière, et dégagée de ces détails minutieux qui, en suspendant l'attention, inspirent, aux jeunes gens surtout, une sorte de dégoût, qui les empêche souvent de se livrer à l'étude d'une science qu'ils cultiveroient peut-être avec succès, si elle leur étoit présentée comme on la trouve dans la Philosophie chimique.

Cet ouvrage peut donc être considéré comme étant véritablement classique: aussi ne sauroit-on trop en recommander la lecture aux commençans, et généralement à tous ceux qui, ayant besoin d'avoir une idée générale de la chimie, négligeroient peut-être de se la procurer, s'ils étoient obligés de consulter des ouvrages très-étendus.

ANNALES DE CHIMIE.

30 Frimaire an XIV.

L E T T R E

Sur l'application du Tannin dans l'art de guérir, adressée à M. le docteur CARENO, membre de plusieurs Sociétés, par M. PEZZONI, médecin à Constantinople.

CE n'est que d'après un certain nombre d'essais et d'expériences sur le tannin, que je me crois obligé à vous communiquer mes idées sur son influence dans l'économie animale. Il y a déjà un an, qu'à différentes reprises, j'ai essayé l'usage du tannin dans plusieurs maladies. Le manque de temps m'a empêché d'étendre plus loin mes recherches, quoique je me fusse borné au seul but thérapeutique.

L'été passé, j'invitai le docteur Hesse,
Tome LVI. P

d'Erfurt, résidant à Yassi, à répéter mes expériences. Cette ville étoit alors infestée par des maladies dites *asténiques*, particulièrement périodiques et pernicieuses. Je voulois augmenter le nombre des observations à ce sujet. Pour cela, je lui envoÿai plusieurs fois du tannin. Dans ce moment, ce professeur compte déjà une quantité de traitemens pathologiques très-heureux, qu'il doit à la simple administration interne de cette substance. On publiera dans peu un recueil de ceux-ci, et de plusieurs autres cas de pratique, de la même nature.

Les raisons qui m'ont déterminé à de telles recherches, me sont communes avec quelques hommes célèbres du temps, qui les ont publiées et soutenues. Elles ont été combattues et tournées en ridicule par d'autres. Supérieur à toutes leurs controverses, j'ai toujours scrupuleusement suivi la marche qui m'a paru la plus propre pour étudier la nature, surtout quand il s'agit de l'interpréter dans ses secrets les plus cachés; je parle de la vie et de la mort.

En considérant le nombre et la régularité des systèmes inventés pour expliquer le mécanisme des fonctions animales, on croiroit, d'après leur auteur, qu'on a déjà épuisé la

matière. Plusieurs physiologistes acrédités du siècle, ainsi que la plupart de nos cliniques, à l'appui des autorités classiques, prétendent qu'il ne nous est pas permis de voir au-delà de ce qu'ont vu nos prédécesseurs. Pour prouver en même temps que la médecine est, par sa nature, stationnaire et antiprogressive, ils soutiennent, dans leurs prélections académiques, que l'économie animale est gouvernée par des lois exclusives, et différentes de celles auxquelles sont assujétis la matière et l'univers même. Guidés par un attachement mal entendu aux sentences sectatiques, ils arrêtent les progrès de l'esprit humain, et jugent à propos de créer des lois spéciales et occultes, auxquelles ils attribuent le phénomène prodigieux de la vie. Avec toute la considération qu'on doit aux travaux et ouvrages de nos maîtres, j'aimai toujours, et ce n'est pas par esprit d'insubordination, à contempler les êtres organiques comme soumis aux lois communes et universelles.

L'influence des théories qui composent le grand édifice médical, les contradictions et les inconvenances qu'on y rencontre à chaque pas, et qui prouvent évidemment le peu de solidité de ses bases, semblent nous faire un devoir de chercher à sortir un moment plus

P 2

tôt d'un pareil labyrinthe. J'ai cru cette idée la plus conforme à la vérité et la plus raisonnable, et je l'ai adoptée au commencement de ma carrière. Il paroît qu'elle est la seule propre à remplir le grand but de la médecine; et si, dès à présent, elle ne nous satisfait pas pleinement, elle ne laisse pas de nous tranquilliser, en nous promettant un meilleur avenir. C'est ce même motif qui a guidé l'esprit et animé les espérances de Humboldt, de Reil, de Masuyer et de quelques autres. Si on examine attentivement la critique faite par ce dernier, des différens systèmes de médecine, y compris celui de Broun (1), et l'exposé de ses vues philosophiques, on se persuadera de plus en plus de la solidité du principe (2). Les grands hommes que je viens de

(1) Sur la doctrine de Broun, et sur les différens systèmes de médecine; par M. Masuyer, professeur à l'École spéciale de Médecine de Strasbourg. An X. — 1802.

(2) Voici un résumé de la doctrine de Masuyer : Toute théorie médicale qui se fonde sur une hypothèse, doit être bannie du nombre des découvertes utiles en médecine (Gibber).

Il y a une certaine intensité dans le mode d'aggrégation qui réunit les élémens de la vitalité, et les fait adhérer à une base susceptible de recevoir leur

nommer ont vu l'espace immense qui nous sépare encore de la vérité, et ont senti, avec Bacon, la nécessité absolue de se tenir à la méthode expérimentale. Les travaux de vingt ans, du célèbre Fourcroy, sur l'analyse des substances animales, ceux de Vauquelin, Berthollet, Deyeux, Parmentier, Margueron, Piebold, Bartholdi de Colmar, et autres (je fixe cette heureuse époque en 1787), fixent

action ; c'est par cette intensité dans le mode de leur union, ou aggrégation, qu'ils résistent aux causes de disgrégation, ou de destruction de la vitalité.

Au contraire, la bonne méthode de philosopher en médecine, est de supposer une entité particulière, quelque nom qu'on lui donne, soit celui de nature, d'archive, d'ame, ou de principe vital, comme présidant aux phénomènes de la santé ou de la maladie.

On ne doit supposer l'existence d'aucun principe hypothétique là où les faits précis et les lois générales de la matière suffisent pour l'explication des phénomènes.

La vie existe, elle est un fait général; ce n'est donc pas sa cause, ce ne sont pas ses lois que nous devons chercher à connoître dans l'état de santé comme dans celui de maladie.

Les affinités vitales comme les affinités chimiques étant soumises à des lois constantes et régulières, c'est à la recherche et à la détermination de ces lois que nous devons porter toute notre attention.

nos idées , détruisent toute objection ; et donnent un grand degré de fondement à notre espoir. C'est sur ce fondement que Fourcroy , s'occupant à nous démontrer l'état actuel de la science analytique de la nature, dans son ouvrage intitulé *Système des connaissances chimiques* , dit , dans l'article *Histoire de la Chimie animale*, tom. IX , page 35 : « Quoique ce ne soit point ici le lieu » de faire voir comment tous ces travaux , » toutes ces découvertes , ont influé sur les » progrès de la physique animale et de l'art de » guérir , on doit facilement concevoir , d'a » près le simple exposé succinct que je viens » d'offrir , combien d'applications utiles ont » dû sortir de leurs résultats , et quels avan » tages ils promettent à la médecine. On » sent que c'est la seule manière de déter » miner les différences qui existent entre les » diverses matières animales , d'expliquer » leur formation et les altérations dont elles » sont susceptibles , de fournir à la physio » logie ce que l'anatomie la plus déliée et » l'observation la plus exacte et la plus mul » tipliée de ce qui se passe dans les animaux » vivans ne pourront jamais lui donner , » puisque ces deux moyens s'arrêtent si » promptement ; encore ces premières don-

» nées , déjà si importantes et si utiles , ne
» sont le fruit que du travail de quelques
» hommes. Malheureusement , le nombre
» des travailleurs est bien peu considérable
» en raison des recherches immenses que
» cette partie de la chimie exige , et de la
» foule de questions à résoudre qu'elles pré-
» sentent. A peine un vingtième des chimis-
» tes que l'Europe possède , tournent - ils
» leurs vues sur cet objet. Que sera-ce lors-
» que , devenues plus répandues , plus fami-
» lières ; lorsque , précédées de tout l'intérêt
» qu'elles doivent inspirer , ces grandes re-
» cherches seront multipliées ; lorsque des
» hôpitaux destinés à cette utile investigation,
» auront pris l'activité que leur importance
» réclame ; lorsque les médecins ne néglige-
» ront plus aucune occasion d'analyser les
» matières morbifiques , etc.

» C'est alors que toutes les parties , jus-
» que-là incohérentes , des nouvelles décou-
» vertes sur la chimie animale , se rapproche-
» ront et se lieront par des rapports qu'il
» n'est encore permis que d'entrevoir et de
» soupçonner ; c'est alors que s'élèvera peu
» à peu un monument dont nous ne faisons
» encore que recueillir les premiers maté-
» riaux, Quelques hommes , à la vérité , ont

» déjà trop précipité les applications de la
» chimie moderne à l'art de guérir , et se sont
» trop hâtés d'en former un système médi-
» cal , soit sur la nature des maladies , soit
» sur l'emploi des remèdes. Quelque zèle
» que ces premiers efforts annoncent dans ces
» auteurs, on doit leur reprocher une exa-
» gération aussi nuisible à l'une qu'à l'autre
» des deux sciences qu'ils ont voulu lier par
» des rapprochemens prématurés. Ce ne sont
» pas , comme autrefois , des chimistes pro-
» prement dits , qui ont osé se livrer à cette
» entreprise ; ce ne sont pas surtout ceux à
» qui l'on doit les travaux les plus suivis , les
» expériences les plus nombreuses , les dé-
» couvertes récentes sur les matières anima-
» les , qui ont essayé de faire un système
» chimique en médecine. Rouelle le cadet n'a
» jamais rien proposé de semblable ; Scheele
» n'a exposé que les faits particuliers qu'il a
» découverts. M. Berthollet , à qui l'on doit
» tant et de si ingénieux travaux sur cette
» chimie nouvelle , ne s'est permis que d'en
» faire quelques applications spéciales ; , et
» s'il m'est permis de me citer encore ici ;
» d'après les recherches dont je n'ai cessé de
» m'occuper , depuis près de vingt ans , sur
» cette partie de la science , content de re-

» cueillir des matériaux, on ne m'a point vu
» essayer même de fonder une théorie gé-
» nérale : je sens fortement, je suis bien
» convaincu que les efforts de la chimie chan-
» geront quelque jour la face de la méde-
» cine ; qu'ils y produiront une révolution
» heureuse, comme dans toutes les branches
» de la physique : mais cette époque n'est pas
» venue, et trop de lacunes restent encore
» pour admettre ces changemens. J'aurai
» soin de rassembler, à la fin de cette section,
» les applications importantes que l'état ac-
» tuel de la chimie permet de faire à la phy-
» sique animale, et d'y joindre en même
» temps plusieurs vues nouvelles, qui se pré-
» sentent actuellement ; mais, loin de former
» un système complet, on verra qu'elles
» prouvent seulement la nécessité de conti-
» nuer les recherches, et de ne plus aban-
» donner un genre de travaux qui condui-
» ront quelque jour au but désiré. »

La possession de matériaux aussi précieux doit nous engager à l'érection d'un nouvel édifice. L'ouvrage est grand. Il faut un génie particulier pour la création d'un système ou d'une méthode qui, en facilitant l'intelligence et l'étude de la nature, ne la cache pas par trop d'art, en déguisant ses meilleurs attri-

but. On retireroit les plus grands avantages d'une nouvelle nomenclature en médecine. En attendant la nécessité pressante de simplifier, la thérapie vient comme un corollaire du principe établi. Les Bedoès, Ghirtanner, Alyon, Baumes, Rollo, et beaucoup d'autres, nous ont ouvert cette nouvelle et brillante carrière. Par des expériences sur cet objet, ils nous ont fait sentir le grand parti qu'on peut tirer dans l'art de guérir, de la chimie pneumatique, et de tous les corps élémentaires.

En considérant la grande quantité de substances végétales dont on fait usage en médecine, et dont il faut souvent un grand nombre pour produire un seul effet dans les maladies, j'ai cru qu'on pourroit attribuer une telle propriété à un seul et même principe répandu dans plusieurs végétaux, en différens degrés. C'est dans ce genre de recherches envisagées sous ce seul rapport, que, m'occupant du tannin, j'ai pensé de pouvoir concourir à mon tour à simplifier l'art thérapeutique. Différens points lumineux que j'ai aperçus, m'ont fait découvrir l'étendue d'un nouvel horizon. Je l'ai contemplé avec complaisance. Fourcroy, qui en a été frappé également, s'exprime ainsi dans son discours préliminaire. (Oper. cit.

pag. CXLV.) « Le tannin n'a été rangé
» parmi les matériaux immédiats des végé-
» taux et je n'en fais le dix-neuvième ou
» l'avant-dernier de ces matériaux, que de-
» puis qu'il a été examiné avec beaucoup de
» soin par M. Séguin, dans son beau travail
» sur le tannage. Une odeur forte comme
» aromatique, une saveur âpre et resserrante,
» la dissolubilité dans l'eau, la précipitation
» de la colle en une matière indissoluble et
» conservable, constituent ses caractères spé-
» cifiques. Il existe dans beaucoup de végé-
» taux, presque toujours avec l'acide gallique,
» qui s'en distingue, parce qu'il précipite le
» sulfate de fer sans précipiter les substances
» animales. Le tannin pourroit bien être la
» matière fébrifuge ou antipériodique par
» excellence; et ailleurs à l'article *Tannin*,
» tom. VIII, pag. 97, il ajoute: Il n'en est
» pas moins certain, dans l'état actuel de nos
» connoissances, que le tannin est une matière
» végétale assez répandue, surtout dans les
» végétaux ligneux, presque toujours atta-
» ché ou combiné au bois, bien caractérisé
» par son odeur, sa saveur acerbe; sa pro-
» priété de précipiter et de durcir les matières
» animales, celle de les conserver et de les
» rendre inaltérables, sa qualité éminemment

» antiseptique , sa propriété de se colorer à
 » l'air , et de teindre en brun ou en noir. Il y
 » a lieu de croire que ce principe végétal ,
 » bien remarquable , est la source commune
 » et générale de la propriété astringente ;
 » que c'est le foyer principal de la vertu que
 » les médecins nomment *antiseptique* ; que
 » peut-être même c'est la matière qui guérit
 » les fièvres et la périodicité dans les mala-
 » dies , et qu'enfin toutes les belles et grandes
 » propriétés qu'il présente , outre qu'elles
 » exigeoient que j'en traitasse en particulier ,
 » appellent l'étude et l'attention des philo-
 » sophes , des chimistes , et des médecins. II
 » n'y a pas lieu de douter que cette étude
 » conduira à de grandes et belles décou-
 » vertes. »

Je ne déciderai pas , quant à présent , sur la nature intime et la formation du tannin. Je me contenterai seulement de rapporter que Proust , en parlant du tannin oxigéné , convient de ne pas connoître encore assez sa nature , pour regarder le tannin et l'acide gallique comme des principes identiques à l'acide gallique , quoiqu'ils aient entre eux une grande analogie. Fourcroy seroit également porté à croire que ces deux matières ne diffèrent peut-être que par une propor-

tion légère de leurs principes, puisque, se trouvant presque toujours combinées dans les végétaux, elles paroissent s'y former ensemble, et peut-être l'un aux dépens de l'autre. En tout cas, le tannin est un des matériaux immédiats des végétaux. Nous devons à monsieur Seguin, pour la première fois, la distinction entre le tannin et l'acide gallique. Cette matière particulière végétale est la même qu'on confondoit autrefois sous le nom vague de *principe astringent*. Le tannin existe dans un grand nombre d'écorces de bois, de fruits, d'excroissances végétales acerbes; on le trouve dans le sumac, dans le brou de noix; dans l'écorce et le bois d'aulne, de chêne, de frêne, de plusieurs peupliers, dans la noix de galle, et en général dans tous les végétaux qui sont astringens. Le quinquina, le simarouba, en contiennent une certaine quantité. Toutes les matières végétales, capables de tanner les cuirs, possèdent une portion plus ou moins considérable de ce principe. C'est surtout dans les écorces, et dans le tissu ligneux des végétaux, qu'il plaît à la nature de le former, et de le déposer le plus abondamment, avec beaucoup d'autres matières étrangères. Pour le séparer et l'avoir dans sa

pureté, je me suis servi du dernier *procédé* de Proust ; et, l'ayant ainsi préparé plusieurs fois, et m'être pour ainsi dire familiarisé avec lui, j'en ai admiré les belles propriétés caractéristiques, décrites exactement par le même auteur dans son mémoire adressé à l'institut ; les ayant trouvées parfaitement conformes, je ne ferai que les répéter ici.

1°. Le tannin est caractérisé sur-tout par la propriété qu'il a de s'unir aux matières animales, particulièrement à l'albumine et à la gélatine, de les séparer de l'eau où elles sont dissoutes, et de les précipiter en flocons jaunes indissolubles, en formant avec elles une matière inaltérable, qui est la base des cuirs tannés. C'est de cette principale qualité qu'il tire le nom de *tannin*.

2°. On le connoît facilement par l'odeur forte qu'il répand.

3°. Il a une saveur acerbe, un peu amère ; sans être désagréable.

4°. Il précipite toutes les dissolutions de colle et d'albumine, toutes les liqueurs animales qui contiennent l'une ou l'autre de ces matières, en offrant, comme je l'ai déjà dit, un précipité jaune-rougeâtre.

5°. La dissolution du tannin paroît résister éminemment à la putréfaction.

6°. Le tannin pur se précipite en flocons gris-verdâtre. Le précipité exposé à l'air prend une couleur brune, devient sec, friable, et brillant comme une résine; il est vitreux dans sa cassure, comme l'aloès, dissoluble dans l'eau, mais beaucoup mieux dans l'alcool.

7°. Le sulfate de fer rouge forme, avec le tannin, un dépôt abondant qui est d'abord bleu-sale, et qui, en séchant, devient noir. Ce précipité diffère beaucoup, selon Proust, du gallate de fer.

8°. Le sulfate de fer vert, bien pur, ne précipite, ni par le tannin, ni par l'acide gallique.

9°. Le gallate de fer est entièrement dissoluble dans les acides. Le tannate de fer est au contraire décomposé par eux; il leur abandonne le fer, et dépose le tannin pur. Tous les acides séparent aussi le tannin de l'eau.

10°. Quand on précipite le sulfate de fer rouge par le tannin, une portion de celui-ci désoxide le fer, et le fait repasser à l'état de sulfate de fer vert. Le tannin oxigéné reste en dissolution dans la liqueur. On l'obtient également par l'acide muriatique oxigéné, qui rend brune la dissolution de tan, et la prive de sa propriété tannante.

11. On reconnoît encore que le tannin, devenu réactif utile dans l'analyse animale, est le plus puissant des antiseptiques végétaux, puisque les peaux tannées n'éprouvent plus aucune altération sensible. Cette propriété deviendra un jour d'une application très-utile dans la médecine. Elle peut servir déjà avantageusement pour les préparations anatomiques et la conservation des organes membraneux.

12°. Le tannin précipite abondamment le sang. Puisque toutes les expériences sur les propriétés de la partie séreuse du sang prouvent que cette liqueur est une espèce de mucilage animale, composée (outre les sels qu'elle contient) d'albumine et de gélatine, en différentes proportions, le tannin a donc une action remarquable sur la partie séreuse du sang; elle se précipite abondamment en substance jaune, dorée, filante, indissoluble dans l'eau.

13°. Le tannin indique la présence de l'albumine, dans l'urine :

Quant à l'application du tannin dans l'économie vivante, depuis mes premiers essais, j'en ai retiré les plus grands avantages, en l'administrant soit intérieurement, soit extérieurement. Je crois avoir démontré suffisamment

samment ce que l'on peut espérer ultérieurement d'une telle substance, à cause de ses propriétés chimiques et de son affinité particulière avec les matières animales. Je sens la nécessité de poursuivre toujours cet objet, car il n'est pas difficile de s'apercevoir de quelle étendue il est capable. Je me bornerai, quant à présent, à vous dire que j'ai employé constamment le tannin, en forme pillulaire, pour l'intérieur. Pendant long-temps, je l'ai employé seul, afin de mieux déterminer ses effets; quelquefois, je l'ai mêlé avec d'autres substances, comme l'opium, le camphre, le musc, l'extrait de jusquiame, d'aconit, et avec le *digitalis purpurea*, le fer très-pur, le tartre émétique, etc., etc.

Je ne saurois encore vous en fixer la dose, relativement à son usage interne, car souvent la plus petite quantité a produit de l'effet. Le point où je me suis arrêté, est de quatre-vingt-dix à cent grains partagés et pris par intervalles, dans le terme de vingt-quatre heures.

La première expérience, je l'ai faite sur moi, au commencement d'une maigreur universelle, accompagnée d'une anorexie extrême, d'une foiblesse de tout le système, et

d'une sensibilité morbifique , qui croissoit de jour en jour , au préjudice des sensations mêmes. Dans le même temps , je fus attaqué d'une galle cruelle. C'est alors que , pour la première fois , j'ai commencé à me servir du tannin intérieurement ; et en ayant pris , sans aucun autre mélange , pendant l'espace de quinze jours , les symptômes de ma maladie diminuèrent , mon appétit revint , et avec lui la nutrition et les forces. Dans un mois , je fus pour ainsi dire régénéré.

La gale a été traitée topiquement, et avec des matières oxigènes.

Un jeune homme , squelette ambulante , attaqué de consommation dorsale , a été presque ressuscité par l'usage du tannin que je lui ai administré deux mois consécutifs.

Un seigneur ture guérit en peu de jours d'une toux asthenico - chronique , qui avoit résisté à plusieurs autres remèdes , même à l'opium.

Un autre fortifie son tube intestinal , affaibli depuis long-temps , et presque paralysé , et recouvre par là toutes ses fonctions.

Plusieurs femmes chlorotiques ont été guéries par l'usage du tannin seul , d'autres par son mélange avec le fer ou l'opium. Le tan-

nin a été très-utile dans la cachexie et dans les fièvres périodiques , qui ont cessé à l'instant.

Quant à son usage extérieur , on l'a vu séparer et reproduire des parties mortifiées et gangrenées. Il faut pour cela le dissoudre dans l'alcool. Quelquefois il a la même vertu avec l'eau simple. Enfin il est très-utile dans toutes les adinamies universelles et topiques , dans les fièvres nerveuses , dans les typhus , seul , ou combiné avec le camphre et le musc ; il paroît , jusqu'à présent , qu'il possède toutes les grandes et incontestables propriétés qu'on donne à la bonne écorce péruvienne. Peut-être il en a d'autres exclusives et spécifiques , que je ne hasarde pas à présent , faute de faits suffisans pour les sanctionner.

Il en résulte que le tannin peut être rangé dans la petite classe des fébrifuges , au suprême degré , et par préférence ; il est tonique , corroborant , antiseptique , et il a l'avantage d'être une substance peu coûteuse , de produire de l'effet , sans être désagréable au goût , à cause de la forme pillulaire qu'on lui donne aisément , et de la petite quantité qu'on en emploie.

Le médecin philosophe se déterminera à

Q 2

administrer cette substance pure et élémentaire, préférablement au quinquina, aux écorces de saule, d'aulne, de chêne, et aux autres végétaux qui renferment le même principe combiné, auquel seul ils doivent des propriétés si communes et si vantées.

EXPÉRIENCES

Sur le gaz oxide d'azote, faites à Toulouse, dans une réunion d'amateurs, et décrites par M. P. DISPAN, professeur de Chimie à l'Ecole spéciale de la même ville.

ON a publié, depuis quelques années, beaucoup d'expériences sur les effets du gaz oxide d'azote, lorsqu'il est introduit dans les poumons par la respiration. Mais ces expériences, presque toujours divergentes, et souvent contradictoires dans leurs résultats, ne présentent, ce me semble, rien d'assez positif pour asseoir convenablement l'opinion à cet égard. Tel fut du moins le motif qui, en floréal an XII, engagea plusieurs amateurs distingués de chimie, dont la ville de Toulouse s'honore, à se réunir pour juger par eux-mêmes des propriétés singulières que les journaux attribuoient à l'espèce de gaz dont il s'agit. Comme je puis répondre de la pureté des substances qui furent employées, et,

Q 3

en général, des précautions qu'il étoit nécessaire de prendre en pareil cas, que j'eus soin de rédiger à l'instant même un procès-verbal très-fidèle des sensations que chacun éprouva; et qu'enfin ce travail fut fait assez en grand, puisque douze personnes au moins se soumi-
rent à l'épreuve, et plusieurs à deux et trois reprises, j'ai pensé qu'on n'en verroit peut-être pas sans quelque intérêt la publication. Je ne fais que copier mon journal.

Première séance, 16 floréal.

Le nitrate d'ammoniac dont nous sommes servis étoit cristallisé confusément, mais néanmoins bien neutre. La saveur étoit très-piquante, et il avoit une légère odeur. Il avoit été formé de toutes pièces, par la distillation du sel ammoniac sur la potasse du commerce, et la saturation simultanée d'un acide nitrique très-pur au moyen du gaz ammoniacal, produit de cette opération.

Nous avons d'abord mis environ un hectogramme de ce sel dans une petite cornue, au bain de sable. Le sel s'est fondu, a bouilli quelque temps sans donner de gaz; enfin, la cornue s'est remplie d'une vapeur blanche qui n'a pas tardé à disparaître; dès-lors le

gaz s'est dégagé très-rapidement, et nous en avons rempli quelques vessies. Peu à peu le dégagement s'est ralenti ; et , lorsque nous avons arrêté l'opération, il ne restoit presque plus rien dans la cornue , sans que , comme on voit , il soit cependant survenu aucun accident.

Enhardi par ce résultat , nous avons mis dans une cornue moyenne à peu près trois hectogrammes du même sel , ce qui nous a donné une assez grande quantité de gaz pour remplir sept à huit vessies, quoique nous en ayons perdu considérablement. L'opération a été poussée comme la première fois , et tout aussi heureusement , jusqu'à ce qu'il ne soit presque plus rien demeuré dans la cornue ; mais une circonstance qui nous a tous surpris , et que nous ne savons à quoi attribuer , c'est la formation d'une vapeur rouge abondante , dans l'intérieur de la cornue , à mesure que celle-ci se refroidissoit , quoique le dernier gaz que nous en avons retiré ne contînt pas du tout de gaz nitreux ; ce dont nous nous sommes assurés par des expériences convenables.

Effets du gaz oxide d'azote, lorsqu'il est introduit dans les poumons par la respiration.

Tous ceux qui ont goûté ou respiré ce gaz conviennent qu'il a une saveur fortement sucrée, dont quelques-uns ont même conservé l'impression toute la journée. J'y ai trouvé de plus un arrière-goût nitrique (à la vérité, c'étoit du dernier recueilli que j'ai goûté). M. de M*** dit, sans doute dans l'idée de cette même sensation, y avoir trouvé quelque chose de stiptique. Les autres ne se sont aperçus que de la saveur sucrée, qui est en effet très-prononcée dans ce gaz, surtout si on réfléchit au peu de matière que renferme ce qu'on peut en avaler d'un trait.

Voici l'énoncé précis de ce qu'ont éprouvé successivement tous ceux qui l'ont respiré, ce qui s'est fait pour tous de la même manière, à l'aide d'une vessie à robinet, le nez étant bouché, et les poumons vidés autant que possible.

M. G. *** a subitement perdu connoissance dès la troisième inspiration; il a fallu le soutenir pendant cinq minutes, après quoi il s'est levé très-fatigué, et ne se rappelant avoir éprouvé autre chose qu'une défaillance subite et un tintement aux tempes.

M. de M*** a ressenti une saveur sucrée et stiptique, une grande dilatation, accompagnée de chaleur dans la poitrine, ses veines gonflées, son pouls précipité. Tous les objets lui ont paru tourner autour de lui. Il croit cependant qu'il auroit pu supporter une plus forte dose. La vessie n'étoit pas assez grande pour ses poumons.

M. de P*** a éprouvé une saveur sucrée à la première inspiration, insensible dans les suivantes. Ses poumons se sont fortement dilatés avec grande chaleur. Il s'est trouvé dans un état très-agréable après avoir abandonné la vessie, et est parti involontairement de longs éclats de rire, qu'il ne dépendoit pas de lui de retenir.

M. de S*** a ressenti la même saveur sucrée que les précédentes, et l'impression lui en est restée, depuis environ dix heures du matin jusqu'à minuit passé. Il a de plus éprouvé des vertiges, et ses jambes sont restées avinées tout le jour.

M. G***, même saveur sucrée. En quittant la vessie, il a éprouvé un éblouissement, puis un grand plaisir, dont la sensation s'est répandue dans tout son corps. Jambes avinées.

M. de C***, saveur sucrée durant toute la journée; tintement dans les oreilles; jambes avinées; l'estomac presque embarrassé. En tout

il regarde ce qu'il a éprouvé, comme plus pénible qu'agréable.

Expérience.

J'ai voulu savoir jusqu'à quel point la gêne de respirer dans une vessie pouvoit influer sur les résultats ci-dessus. En conséquence, ces messieurs, à ma prière, se sont donné la peine de respirer de la même façon l'air ordinaire. Ils se sont trouvés mécaniquement fatigués, et rien de plus. Tous ont été en cela d'un commun accord.

Autre expérience.

J'ai voulu voir encore ce qu'opérerait le gaz oxygène. Ceux qui l'ont respiré, toujours à l'aide de la vessie, assurent n'y avoir trouvé qu'une légère différence d'avec l'air ordinaire, consistant seulement en une augmentation de chaleur dans les poumons.

Conclusion.

Ainsi les effets singuliers décrits plus haut, peuvent et doivent être rapportés uniquement au gaz oxide d'azote.

Seconde séance, le 23 floréal.

L'objet de cette seconde séance étoit de

répéter plus en grand les expériences relatives à la respirabilité du gaz oxide d'azote.

On a mis dans une cornue environ huit hectogrammes de nitrate d'ammoniac, préparé comme la première fois ; une alonge venoit s'adapter à un flacon à deux tubulures, d'où, au moyen d'un tube de Welther, le gaz se rendoit dans la cuve. La cornue reposoit sur un bain de sable.

Dès la première impression de la chaleur, le sel s'est fondu ; mais presque en même temps, il s'est formé quelques vapeurs rutilantes dans la cornue, cependant en très-petite quantité. L'air des vaisseaux que la chaleur dégageoit, présentoit aussi l'odeur nitreuse, de manière à nous faire craindre pour le succès de l'opération ; mais ces vapeurs et cette odeur ont insensiblement diminué, et se sont enfin totalement dissipées. Environ à cette époque, les bulles qui se dégaugeoient, apportoient l'odeur manifeste de l'acide prussique, et cela a même duré assez de temps. Enfin, la cornue s'est remplie de vapeurs blanches, et le gaz oxide d'azote a commencé à passer. Bientôt le dégagement est devenu si abondant, que l'on a cru devoir écarter le feu ; mais ayant remis ensuite des charbons, le gaz, qui s'étoit ralenti dans

l'intervalle , a de nouveau reparu en telle abondance , que le lut a cédé dans un endroit. Cependant malgré qu'il se fit par cette ouverture une perte considérable , le dégagement a continué extrêmement rapide dans la cuve pendant au moins un quart-d'heure.

Cette circonstance nous a donné lieu de penser que si le lut n'avoit point cédé, il y auroit infailliblement eu explosion , et qu'il ne faut peut-être point chercher d'autre cause des accidens de cette nature , que l'on dit être survenues quelquefois dans cette opération. Ce que je puis assurer du moins , c'est que voilà la troisième fois que je la répète , sans qu'il me soit arrivé rien de pareil ; cependant j'ai toujours poussé le feu jusqu'à ce qu'il ne restât plus rien dans la cornue , et j'ai opéré successivement sur 1 , sur 2 , et cette dernière fois sur 8 hectogrammes de sel.

Passons à ce qui regarde la respiration du gaz.

Douze personnes se sont soumises à l'épreuve , et plusieurs à deux reprises. Il est bon d'observer que la plupart avoient déjà respiré le gaz à l'autre séance , où deux sur sept avoient éprouvé un sentiment de plaisir ; mais cette fois il n'y a point eu de jaloux. Personne n'a joui , pas même les deux dont

je viens de parler. Bien au contraire quelques-uns ont souffert, et même d'une manière très-aiguë.

M. de M..... a frappé du pied tout le temps qu'il a tenu la vessie ; puis, revenant d'un profond étourdissement, il nous a dit avoir ressenti, derrière la tête, comme un coup de stylet, capable d'assommer un bœuf, et que, pour rien au monde, il ne voudroit en éprouver autant. Les autres ont en général des vestiges, des éblouissemens, auxquels ont succédé pour quelques-uns des éclats de rire. J'ai particulièrement été de ce nombre, et voici exactement ce que j'ai ressenti :

Dès la première inspiration j'ai vidé la vessie. Une saveur sucrée a dans l'instant rempli ma bouche et ma poitrine toute entière, qui se dilatoit de bien-être. J'ai vidé mes poumons, et les ai remplis encore ; mais à la troisième reprise, les oreilles m'ont tinté, et j'ai abandonné la vessie. Alors, sans perdre précisément connoissance, j'ai demeuré un instant, promenant les yeux dans une espèce d'étourdissement sourd ; puis je me suis pris, sans y penser, d'éclats de rire, tels que je n'en ai jamais faits de ma vie. Après quelques secondes, ce besoin de rire a cessé

tout d'un coup, et je n'ai plus éprouvé le moindre symptôme.

M. de P..... n'a d'abord éprouvé d'autre effet qu'un mouvement convulsif dans quelques muscles du visage. Mais il a eu dans la journée une forte diarrhée ; et M. D..... a éprouvé la même chose.

Au total il seroit très-difficile de rendre d'une manière exacte et générale les effets du gaz oxide d'azote, tant ces effets varient d'un individu à l'autre, et, ce qui est plus singulier, chez la même personne. M. de S..., qui en a respiré quatre fois, dit avoir ressenti à chacune des impressions absolument nouvelles. Pour ma part, ayant réitéré l'épreuve dans la même séance, je n'ai plus éprouvé le besoin de rire. Je n'aurois fait que tomber en syncope, si j'eusse poussé l'expérience plus loin.

Effets du gaz oxide d'azote sur les animaux.

Je n'ai à rapporter sur ce sujet qu'une seule expérience ; mais elle m'a paru offrir un résultat assez intéressant pour mériter d'être rapportée.

J'ai mis un verdet dans un bocal assez

large, plein de gaz oxide d'azote. L'oiseau n'a paru rien souffrir dans le premier instant; mais bientôt il a insensiblement fermé les yeux et s'est laissé aller tout doucement sur le côté, comme endormi. Rendu à l'air libre, il s'est remis sur pied sans chercher à s'envoler. Soumis, une heure après, à une seconde épreuve, et y ayant été laissé plus longtemps, on l'a retiré sans mouvemens, et aucun moyen n'a pu le rendre à la vie.

Il est extrêmement remarquable, ce me semble, que cet oiseau n'ait fait aucun effort pour se dégager, et qu'il n'ait éprouvé aucune convulsion, ainsi que cela a lieu dans les autres gaz.

Note sur un Vernis ;

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

LE Pharmacien en chef de l'Hôpital militaire français à Gênes (M. Bompoix), m'ayant envoyé des tasses à café, dont le mérite m'a paru résider dans la légéreté, et sur-tout dans le vernis qui les recouvre ; ce vernis, d'ailleurs, jouissant d'une grande réputation, peut-être parce qu'on en fait un secret dans le pays, j'ai chargé M. Bompoix de faire tous ses efforts pour en découvrir la recette ; il est parvenu à se la procurer par un de ses élèves qui, s'amusant à tourner, a eu l'occasion de connoître l'ouvrier de la fabrique, et d'obtenir, en exécutant la recette, un aussi beau vernis.

Prenez Huile de lin.....	1 liv.	$\frac{1}{2}$
Karabé.....	1	
Litargé pulvérisé.....	»	5 ^{onces}
Minium pulvérisé.....	»	5
Céruse pulvérisé.....	»	5
		Faites

Faites bouillir, dans une marmite non vernissée, l'huile de lin; ayez un petit sachet de toile à pouvoir contenir aisément la litarge; le minium et la céruse que vous lierez et suspendrez dans la marmite pour qu'il n'en touche pas le fond. Continuez l'ébullition jusqu'à ce qu'il commence à brunir, alors vous le retirez, et continuez à faire bouillir l'huile de lin, en y ajoutant une gousse d'ail mondée; et, quand elle est desséchée, vous en mettez une autre, et vous continuez à en mettre jusqu'au nombre de six ou sept; alors vous aurez fait fondre, dans une marmite de terre non vernissée, le karabé, de la manière suivante; et, quand il est fondu, vous le jetez tout fondu dans l'huile de lin.

Pour faire fondre le karabé.

Prenez environ deux onces d'huile de lin pour humecter le karabé, et faciliter à le faire fondre à un feu très-violent; et, quand il sera fondu, vous le mêlerez avec l'huile de lin, et vous le ferez bouillir environ deux minutes; vous le retirerez et vous le coulerez à travers un linge un peu clair; quand il sera refroidi, vous le mettrez dans une bouteille bien bouchée pour qu'il ne dessèche pas.

Tome LVI.

R

Manière de s'en servir.

Prenez la pièce que vous voudrez vernisser, vous la polirez bien avant que d'appliquer le vernis dessus, et après vous l'appliquerez de la manière suivante :

Vous prendrez, noir de fumée, vernis, et un peu d'essence de térébenthine que vous mêlerez ensemble, et avec un pinceau. Vous donnerez une couche sur la pièce que vous voudrez vernisser ; quand la couche est sèche, vous en mettez une autre jusqu'au nombre de quatre ; et, quand elles sont sèches, vous mettez la pièce dans une étuve ou au four, pour la faire dessécher entièrement ; et ensuite vous la polissez avec la pierre ponce en poudre et du tripoli.

Manière de préparer la pièce que vous voulez vernisser.

Il faut prendre du bois de noyer, d'aune, ou de cerisier, parce que ces bois sont poreux ; et, quand ils sont parfaitement secs, ils se tourmentent plus ; vous commencez à dégrossir la pièce que vous voulez faire, et vous la mettez sécher au four ; après cela,

vous la travaillez et la polissez, comme si c'étoit fini : ensuite vous vernissez de la manière ci-dessus prescrite.

Si l'on veut que le fond de la tasse ait une nuance rouge, on projette dans le verres un peu de minium ou plutôt du cinabre ; il en est de même pour toute autre couleur que l'on voudroit donner à la pièce vernissée.

E X T R A I T

*Du mémoire de MM. FOURCROY et
VAUQUELIN sur le Guano, ou sur
l'engrais naturel des îlots de la mer
du Sud, près des côtes du Pérou ;
lu à l'Institut le 5 frimaire an 12 ;*

PAR A. LAUGIER.

PARMI le grand nombre d'objets dignes de l'attention des naturalistes, que le savant Humboldt a observés et recueillis pendant son voyage, le guano n'est pas un de ceux qui offrent le moins d'intérêt. En nous faisant connoître cette matière singulière, l'une des principales ressources de l'agriculture dans les pays qu'il a visités, ce célèbre naturaliste a fourni, aux illustres chimistes auteurs de ce mémoire, l'occasion de confirmer une découverte qu'ils avoient faite à l'époque de son retour. La lecture de leur mémoire sur l'existence de l'acide urique dans les excréments des oiseaux, lui a fait naître l'idée que le guano

trouvé dans les îlots des côtes du Pérou , fréquentés par un grand nombre d'oiseaux , pouvoit bien être de la même nature. Il n'appartenoit qu'à la chimie de décider jusqu'à quel point cette conjecture étoit fondée ; messieurs Fourcroy et Vauquelin ont entrepris l'examen de cette matière , et ce sont les résultats de leur travail , inséré parmi les mémoires de l'Institut , que nous nous proposons de faire connoître.

Avant de donner le précis des expériences faites sur le guano pour en connoître la nature , il ne sera pas inutile de rapporter ce que M. Humboldt dit lui-même de cette substance , dans une note qu'il a communiquée aux auteurs de ce mémoire :

« Le guano , dit M. Humboldt , se trouve
» très-abondamment dans la mer du Sud ,
» aux îles de Chinche , près de Pisco ; mais
» il existe aussi sur les côtes et îlots plus
» méridionaux , à Ilo , Iza et Arica. Les
» habitans de Chancay , qui font le commerce
» du guano , vont et viennent des îles de
» Chinche en vingt jours. Chaque bateau en
» charge 1,500 à 2,000 pieds cubes. Une
» vanega vaut à Chancay 14 livres ; à Arica ,
» 15 livres tournois.

» Il forme des couches de 50 à 60 pieds

R 3

» d'épaisseur , que l'on travaille comme les
 » mines de fer ochracé. Ces mêmes îlots
 » sont habités d'une multitude d'oiseaux ,
 » surtout d'ardea , de phénicopterus , qui y
 » couchent la nuit ; mais leurs excréments
 » n'ont pu former , depuis trois siècles , que
 » des couches de 4 à 5 lignes d'épaisseur.
 » Le guano seroit-il un produit des boule-
 » versemens du globe , comme les charbons
 » de terre et les bois fossiles ? La fertilité
 » des côtes stériles du Pérou est fondée sur
 » le guano , qui est un grand objet de com-
 » merce. Une cinquantaine de petits bâti-
 » mens qu'on nomme *guaneros* , vont sans
 » cesse chercher cet engrais , et le porter sur
 » les côtes ; on le sent à un quart de lieue de
 » distance. Les matelots , accoutumés à cette
 » odeur d'ammoniaque , n'en souffrent pas ;
 » nous étternuions sans cesse en nous en ap-
 » prochant. C'est le maïs surtout , pour le-
 » quel le guano est un excellent engrais. Les
 » Indiens ont enseigné cette méthode aux
 » Espagnols Si l'on jette trop de guano sur
 » le maïs la racine en est brûlée et détruite.
 » Le guano est trop acidifiable ; et voilà un
 » engrais d'hydrure d'azote , quand les au-
 » tres engrais sont plutôt des hydrures de
 » carbone. »

Le guano a une couleur jauné fauve , une saveur presque nulle et une odeur forte , qui tient tout à la fois de celles du castoreum et de la valériane. Il noircit au feu , en exhalant une fumée blanche et l'odeur de l'ammoniaque.

Sa solubilité dans l'eau , et surtout dans la potasse , a déterminé la marche qu'ils ont suivie dans leur analyse. Ils l'ont successivement traité par l'eau, la potasse et l'acide muriatique; chacun de ces traitemens leur a donné l'occasion d'observer plusieurs phénomènes dont on va rendre compte, sans entrer dans tous les détails trop étendus pour un extrait.

Dix grammes de cette matière , lavés à plusieurs reprises avec de grandes quantités d'eau bouillante, ont été réduits à 5 grammes 0,7. La lessive avoit une couleur rougeâtre , et rougissoit le papier de tournesol.

Soumise à la distillation au bain marie , elle a fourni de l'ammoniaque pendant toute l'opération; vingt-quatre heures après, elle avoit formé un dépôt d'une poudre jaune fauve, peu sapide, ayant l'odeur du castoreum, et elle présentoit à sa surface une pellicule cristalline de la même couleur que le dépôt.

R 4

La liqueur , filtrée et évaporée une seconde fois, jusqu'à ce qu'elle fût réduite à 3 grammes , laissa encore déposer en refroidissant une poudre jaune fauve , semblable à la première , mais moins abondante.

La poudre jaune , et l'eau-mère qui l'avoit tenue en dissolution , ont été examinées séparément.

La première a offert les propriétés suivantes : c'est une substance concrète et pulvérulente , d'un aspect brillant et cristallin , dont la couleur est le jaune-fauve. Chauffé au chalumeau , elle brûle en entier , et répand une légère odeur d'ammoniaque empyreumatique et d'acide prussique. Peu soluble dans l'eau froide , elle se dissout abondamment dans l'eau chaude , à laquelle elle donne une couleur jaunâtre ; quoique sans saveur , cette dissolution rougit fortement la teinture de tournesol , elle précipite les dissolutions d'acétate de plomb , et de nitrate d'argent et de mercure , en flocons colorés , que l'acide nitrique redissout complètement.

Cette matière se dissout sur-le-champ dans une lessive alcaline , qu'elle brunit fortement , en exhalant une odeur vive d'ammoniaque. L'acide sulfurique , mêlé à la dissolution alcaline concentrée , donne un précipité blan-

châtre très-épais, et en dégage une odeur piquante assez semblable à celle de l'acide acétique foible.

Les célèbres auteurs du mémoire ont conclu, de ces expériences, que cette poudre se présente comme un sel acidule formé d'un acide animal, d'ammoniaque, et d'un peu de chaux. En effet l'acide nitrique très-foible, dans lequel ils ont mis ce sel en macération pour isoler son acide de ses bases, a donné, après l'évaporation, des vapeurs abondantes d'ammoniaque par l'addition de la potasse, et des signes non équivoques de chaux par l'acide oxalique.

Ainsi dépouillée d'ammoniaque et de chaux, cette matière est moins colorée, et paroît un peu moins soluble qu'auparavant; sa dissolution, dans l'eau bouillante, dépose des cristaux brillans, assez durs, et rougit plus fortement le papier de tournesol. Elle se combine aisément, et sans odeur d'ammoniaque, à la potasse, dont tous les acides la séparent. Elle noircit par la chaleur, et brûle sans laisser de résidu avec une odeur d'ammoniaque et d'acide prussique. Sa combinaison neutre avec l'ammoniaque ne précipite pas la solution de sulfate d'alumine, comme le fait l'acide ho-nistique.

Il résulte de tous ces faits, 1^o que la matière enlevée par l'eau bouillante au guano, est un acide en partie saturé d'ammoniaque et d'un peu de chaux ; 2^o que cet acide est de nature animale, puisqu'il donne de l'ammoniaque et de l'acide prussique en se décomposant au feu ; 3^o que cet acide, d'après toutes les propriétés indiquées, est de l'acide urique semblable à celui des excréments des oiseaux aquatiques ; 4^o qu'il forme environ le quart du guano.

L'eau-mère, qui a déposé la poudre dont les propriétés viennent d'être examinées, est très-acide ; la potasse en dégage de l'ammoniaque en abondance : elle contient donc un sel ammoniacal ; le nitrate de baryte et d'argent y annonce la présence de sels muriatique et sulfurique ; l'eau de chaux en précipite des flocons blancs difficilement solubles dans l'acide muriatique.

Ce précipité, occasionné par l'eau de chaux, est évidemment formé de deux sels ; tous deux se dissolvent dans les acides sans effervescence, l'un s'y dissout facilement sans le secours de la chaleur, l'autre ne s'y dissout qu'avec peine et à chaud ; celui-là résiste à la calcination, l'autre se décompose par le feu, et se dissout ensuite dans les acides

avec effervescence. Le premier est du phosphate de chaux ; le second , de l'oxalate de chaux.

L'acide nitrique foible est le moyen dont messieurs Fourcroy et Vauquelin se sont servis , dans l'intention de séparer ces deux sels sans leur faire éprouver d'altération. Il a dissous le phosphate de chaux , sans toucher à l'oxalate. Ce dernier sel, traité avec une dissolution de carbonate de potasse , a donné un précipité qui se dissolvoit avec effervescence dans l'acide nitrique : cette dissolution a montré toutes les propriétés du nitrate de chaux. L'acide séparé de la chaux devoit se retrouver dans la potasse : en effet , la liqueur offroit les caractères de l'oxalate de potasse ; elle précipitoit par l'eau de chaux en poudre très-divisée, par le sulfate de chaux en flocons lents à se réunir , et par toutes les dissolutions métalliques que précipite l'acide oxalique. Le sulfate d'alumine n'y formoit aucun précipité, comme il seroit arrivé avec l'oxalate de potasse.

La potasse que les illustres auteurs du mémoire ont retrouvée dans l'eau-mère du guano, après sa précipitation par l'eau de chaux : le dégagement de l'ammoniaque qu'ils ont obtenu par l'addition de la potasse dans l'eau-

mère, avant sa décomposition par l'eau de chaux, prouvent suffisamment que ces deux alcalis saturent les acides contenus dans l'eau-mère du guano : ainsi cette eau-mère recéloit certainement des oxalates, des phosphates, des sulfates et des muriates de potasse et d'ammoniaque.

Les cinq grammes sept dixièmes restant après l'action de l'eau sur les dix grammes de guano soumis à l'analyse, ont été traités par la potasse caustique qui leur a enlevé huit dixièmes ; cette dissolution alcaline ne contenoit que de l'acide urique et une petite quantité de matière grasse.

L'acide muriatique, à l'action duquel ont été soumis les quatre grammes neuf dixièmes non attaqués par la potasse, n'a offert à l'analyse que du phosphate de chaux, du fer et un atôme de carbonate de chaux.

L'eau, la potasse et l'acide muriatique successivement employés, n'ont laissé pour résidu des dix grammes de guano, que trois grammes un dixième d'une matière qui a été reconnue par un mélange de sable quartzeux et de sable ferrugineux.

Il résulte de cette intéressante analyse, que l'engrais des îlots de la mer du sud est formé :

1°. D'acide urique qui en fait le quart, et qui est en partie saturé d'ammoniaque et de chaux ;

2°. D'acide oxalique saturée en partie par l'ammoniaque et par la potasse ;

3°. D'acide phosphorique , combiné aux mêmes bases et à la chaux ;

4°. De petites quantités de sulfate et de muriates de potasse et d'ammoniaque ;

5°. D'un peu de matière grasse ;

6°. De sable en partie quartzueux , et en partie ferrugineux.

L'existence du guano dans des lieux que fréquentent sans cesse d'innombrables quantités d'oiseaux ; l'identité de sa nature avec celle des excréments des oiseaux aquatiques, jettent nécessairement un grand jour sur l'origine de cette matière.

Son analyse prouve combien étoit fondé l'ingénieux rapprochement qu'en a fait le savant naturaliste à qui nous devons la connaissance de cette substance , aussi intéressante pour nous qu'elle est utile aux habitans du Pérou. On y trouve la confirmation de l'importante découverte qui est l'heureux fruit des recherches de MM. Fourcroy et Vauquelin. Enfin , cette analyse a l'avantage de rappeler cette vérité connue : que les sciences

s'enrichissent mutuellement , en s'entr'aidant des lumières qu'elles possèdent ; et elle fournit une occasion nouvelle de remarquer que , parmi les sciences , aucunes peut-être , autant que la chimie et l'histoire naturelle , n'ont entre elles des rapports plus immédiats et plus nécessaires.

L E T T R E

*De MM. P. CIONI et P. PETRINI ,
à leur ami M. le docteur François
PACCHIANI , professeur de phy-
sique à l'Université de Pise ;*

Traduite par A. LAUGIER.

RESPECTABLE ami , les découvertes lumineuses et fécondes , capables de communiquer aux sciences un mouvement nouveau et extraordinaire , ne sont pas toujours celles qui sont accueillies avec le plus de faveur , parce que l'on renonce difficilement à une association d'idées que l'on s'est rendues familières , pour en embrasser et en établir de nouvelles et d'opposées. Si pourtant l'indifférence ou l'aversion pour la nouveauté peut retarder un moment les progrès que l'on espère des idées nouvelles , la vérité renverse bientôt tous les obstacles , et triomphe des oppositions. Lorsqu'elle environne de sa lumière les esprits suffisamment élevés pour en sou-

tenir l'éclat, elle leur donne promptement l'énergie nécessaire pour la proclamer avec assurance, et pour établir ses droits.

Lorsque Carlisle et Nicholson, en déterminant un courant d'électricité excitée par le moyen de la pile entre deux fils de métal à travers une couche d'eau, découvrirent que deux gaz se dégageoient à l'extrémité des deux fils; lorsque ces physiciens reconnurent que ces gaz étoient les mêmes que ceux indiqués par les travaux de Priestley et de Lavoisier, comme les principes constituans de l'eau, ce nouveau et important phénomène fut regardé, par beaucoup de personnes, comme un fait de nature à décider la question encore nouvelle de la décomposition de l'eau, et à lever tous les doutes sur ce point de la science, tandis que quelques autres, bien éloignés d'en convenir, se laissoient entraîner à des idées opposées au genre de conséquences qu'on pouvoit déduire de ce nouveau résultat. Ce résultat présentoit sur ces faits un problème difficile à résoudre, en ce qu'il ne pouvoit se concilier avec la théorie relative à la nature de l'eau.

Dans le temps même où la conversion de l'eau en 0,85 centièmes de gaz oxigène, et en 0,15 centièmes d'hydrogène, opérée par l'action

l'action de la pile, étoit regardée par les premiers comme un résultat rigoureusement démonstratif de la vérité des principes de Lavoisier.

Le dégagement isolé de chacun des deux élémens de l'eau à l'extrémité des deux fils, étoit un phénomène capable d'embarrasser par sa singularité dans le système des faits alors connus. Comment, en effet, concevoir que ce soit la même molécule d'eau qui se décompose, lorsqu'il y a un intervalle très-sensible entre le gaz oxigène qui s'échappe à l'extrémité du fil par lequel se précipite le courant électrique dans l'eau, et le gaz hydrogène qui se dégage de l'extrémité du fil servant de passage au fluide électrique, de l'eau à la pile; et, si la décomposition a lieu par rapport à deux molécules différentes, comment, d'une part, n'obtient-on pas d'hydrogène au point où il ne se dégage que du gaz oxigène, et, de l'autre, n'obtient-on pas d'oxigène à l'endroit où le gaz hydrogène seul se manifeste.

Il faut avouer, respectable ami, que la singularité de ce fait conduisoit à des résultats difficiles à concilier avec la théorie relative à la décomposition de l'eau, ayant la connois-

Tome LVI,

S

sance des nouveaux faits dont vous avez enrichi la science. Le dégagement du gaz oxigène isolé à l'extrémité du fil métallique qui communique avec le pôle positif de la colonne électrique, étoit d'ailleurs un phénomène qui renfermoit le germe des belles découvertes avec lesquelles, par la suite, vous avez fait tant d'honneur au nom italien, et que personne, avant vous, n'avoit pu soupçonner.

Lorsque M. le professeur Simon (1), en isolant l'action du pôle positif de la colonne électrique sous l'eau, obtint, pour résultat d'analyse, du gaz oxigène et un acide; lorsqu'il reconnut à cet acide tous les caractères de l'acide muriatique, il soupçonna qu'il pouvoit être produit par la fibre musculaire qu'il avoit substituée au fil de métal communiquant avec le pôle négatif de la colonne; et il n'alla pas jusqu'à s'imaginer qu'il étoit parvenu à un résultat nouveau, intéressant, et si bien d'accord avec les faits les plus lumineux de la chimie pneumatique.

Ainsi, quand on réfléchit sur la liaison des

(1) Annales de Chimie, tome XLI, page 106.

vérités propres à former une série résultante de faits déjà connus, si, d'un côté, l'on admire des esprits qui sont presque parvenus à atteindre la chaîne destinée à lier ces vérités; de l'autre, on est plus surpris encore de les voir s'arrêter tout-à-coup, et de laisser échapper une découverte qu'ils étoient si près de saisir.

C'étoit à vous, respectable ami, qu'il étoit réservé d'interroger ces faits, et d'en comprendre le langage; une masse d'eau isolée, communiquant directement ou par l'interposition d'un conducteur de seconde classe, avec le pôle négatif de la colonne, ne pouvoit perdre que de l'oxigène. Vous reprenez cette expérience qui, entre vos mains, acquiert le mérite de la nouveauté, puisque aucun physicien ne l'avoit encore considérée sous son véritable point de vue; et vous ne la reprenez que pour établir cette vérité nouvelle et importante: *que l'hydrogène est susceptible de divers degrés d'oxigénation.*

En partant de ce fait, le cercle de vos expériences a tracé la marche des analyses; la découverte de la nature de l'acide muriatique a dû coïncider avec celle des différens degrés d'oxigénation, dont l'hydrogène est susceptible.

« De toutes les substances connues, dit
» l'illustre Berthollet dans sa statique chi-
» mique, il n'y en a aucune, à l'exception
» de l'hydrogène qui, à poids égal, puisse
» se combiner avec une plus grande quantité
» d'oxygène, en faisant disparaître ses pro-
» priétés caractéristiques, tandis qu'il perd
» lui-même celles qui le caractérisoient. Ces
» faits prouvent que la propriété acide, qui
» consiste à saturer des quantités déterminées
» d'alcali, n'est point proportionnelle à la
» quantité d'oxygène qui se combine avec une
» base; mais que plus il se trouve condensé,
» plus forte, par conséquent, est l'action
» qu'il éprouve, moins il donne d'acidité, à
» quantité égale, parce que la propriété acide
» qu'il communique par son affinité qui reste
» libre, se trouve diminuée en raison de cette
» action. Ainsi, l'eau ne laissant apercevoir
» aucune propriété de l'oxygène ni de l'hydro-
» gène, on peut en conclure que ces deux
» substances se trouvent combinées au terme
» où l'affinité réciproque exerce le plus grand
» effet, et qu'elles sont dans l'état comparable
» à celui d'un sel neutre, dans lequel les pro-
» priétés acides et alcalines sont également
» devenues latentes; elles ont éprouvé par
» leur combinaison une condensation par la-

» quelle leur volume a été réduit à 0,0002.
» Dans les acides , les qualités de l'oxigène
» restent dominantes ; dans les liquides in-
» flammables , ce sont celles de l'hydrogène
» qui le sont ; de sorte que , dans les premières
» combinaisons , l'oxigène éprouve un degré
» de saturation plus petit que dans l'eau , et ,
» dans les dernières , c'est l'hydrogène qui est
» dans ce cas. »

D'après cette opinion de l'un des plus célèbres chimistes de l'Europe , sur les phénomènes relatifs aux combinaisons de l'oxigène , on ne doit plus être surpris , estimable ami , de voir dans vos expériences l'hydrogène passer à un état d'acidité , en abandonnant une partie de l'oxigène qui le sature.

Nous ne pouvons nous dispenser , et en cela nous rendons hommage à la vérité , d'adopter entièrement vos idées sur la décomposition de l'eau , par le moyen de l'électromoteur. Elles nous semblent coïncider trop exactement avec les principes lumineux de la statique chimique pour en douter un seul instant. Occupés de répéter quelques expériences concertées avec vous , nous nous sommes principalement attachés , et cela n'est pas à négliger , à déterminer les proportions des élémens de l'acide muriatique. Nous introduisons dans un tube de

verre, destiné à contenir l'eau qui doit passer à l'état d'acide muriatique, une dissolution de carbonate de soude ou potasse; nous fermons l'extrémité supérieure du tube qui est traversé par un fil d'or communiquant avec le pôle positif de la colonne, et par un tube capillaire recourbé, qui va s'engager sous une petite cloche remplie d'une dissolution de soude caustique, et renversée dans une cuvette contenant la même liqueur.

L'oxygène qui se dégage de l'eau, détermine la production d'un certain nombre de molécules d'acide muriatique, qui prennent la place d'une plus ou moins grande quantité de molécules d'acide carbonique dans le carbonate de potasse ou de soude, selon le rapport de leur capacité de saturation. Le gaz oxygène et le gaz acide carbonique passent par le tube dans la cloche de l'appareil pneumatique; et ce dernier, absorbé par la soude caustique, laisse seul le gaz oxygène. Il est évident que le muriate neutre de soude ou de potasse, qui se trouve dans le tube que traverse le fluide électrique, et que l'on peut aisément séparer du carbonate de soude ou de potasse qui pourroit y être resté, en décomposant celui-ci par l'acide acétique, et en reprenant l'acétate par l'alcool, nous in-

dique la quantité d'acide muriatique qui s'y est formé, tandis que l'air passé dans la cloche de l'appareil pneumatique nous annonce la quantité d'oxigène qu'une masse d'eau égale à la somme du poids de l'acide formé et du gaz oxigène obtenu, a dû perdre pour se convertir en acide muriatique.

On peut arriver aux mêmes résultats par une méthode beaucoup plus rigoureuse et plus simple, en substituant dans l'appareil pneumatique le mercure à la solution de soude caustique. Dans ce cas, on obtient dans la cloche de l'appareil un mélange d'acide carbonique et de gaz oxigène; et, comme l'on connoît exactement les quantités de soude ou de potasse que les acides carbonique et muriatique exigent pour leur saturation, la quantité de gaz acide carbonique dégagé indique nécessairement celle de l'acide muriatique, qui a pris sa place dans le tube où passe le fluide élastique, pour former le muriate de soude ou de potasse. Nous réduisons à une formule très-simple l'expression générale des résultats de toutes les expériences de ce genre. Si, par exemple, l'acide muriatique nécessaire pour neutraliser la potasse ou la soude enlevée à l'acide carbonique, est une quantité expri-

S 4

mée par m , et que le gaz oxigène obtenu soit représenté par n ; $m + n$, sera le poids de l'eau décomposée que l'on peut exprimer par P ; or, l'oxigène contenu dans P égale $0,85 p$; donc l'oxigène que contient m est égal à $0,85 p - n$.

Nous employons, pour arriver aux mêmes résultats, des appareils et des méthodes encore plus simples et tout aussi exacts, dont nous rendrons compte incessamment. Vous voyez que, de ce côté, il ne reste plus rien à faire; et que, dans le cas où les méthodes d'analyse seroient parvenues au point de déterminer d'une manière plus rigoureuse les quantités de soude ou de potasse que les acides carbonique et muriatique exigent pour leur saturation, la détermination des élémens de l'acide muriatique qui repose sur cette expérience, ne pourroit y gagner que sous le rapport de l'exactitude.

· Veuillez agréer cette lettre, comme une preuve de l'estime et de l'amitié que nous vous avons vouées.

Pistoie, 4 septembre 1805.

Vos amis affectionnés

CIONI et P. PETRINI.

E S S A I

*Sur la Vinification, lu à la Société
d'Agriculture, en séance publique,
en prairial an XII ;*

Par M. P. DISPAN, professeur de Chimie à l'Ecole
spéciale de Toulouse, et membre de la Société
d'Agriculture de la même ville.

*Extrait d'une suite d'expériences sur la
formation du vin.*

QUELLE est l'influence de la fermentation
close sur la qualité du vin? Il y a environ
trois ans que, cette question ayant été agitée
dans la Société, je pris l'engagement de sui-
vre les expériences nécessaires pour sa solu-
tion. Si je n'en ai point plus tôt rendu compte,
ce n'est pas que j'aie perdu cet objet de vue;
mais j'attendois d'avoir à communiquer quel-
que résultat positif. Aujourd'hui même, si je
prends la parole, ce n'est pas que je sois en
état de m'acquitter; mais ayant beaucoup
étendu mes recherches, et dans le nombre

ayant eu l'occasion de faire certaines observations assez intéressantes sur la série des phénomènes dont se compose la vinification, je n'ai pas voulu différer plus long-temps à vous en faire part, messieurs; seulement je réclamerai votre indulgence pour un travail qui n'est encore qu'ébauché.

§. P R E M I E R.

Phénomènes qui ont lieu dans la maturation du raisin.

Tout le monde sait que le raisin, d'abord petit, dur et sans feu, passe ensuite à l'état de verjus. Sa saveur est alors extrêmement aigre, mais elle s'affoiblit peu à peu par le développement successif d'une saveur opposée, ressemblant plus ou moins à celle du sucre, laquelle finit bientôt par devenir dominante et franche dans le raisin: celui-ci est réputé mûr, et propre à fournir le moût.

J'ai voulu connoître plus exactement ce qui se passoit dans cette belle opération de la nature, et voici le précis de ce que j'ai vu:

Acides du raisin.

1°. Dès le temps où la fleur noue, le raisin écrasé rougit les couleurs bleues.

2^o. L'acide , ou plutôt les acides , ainsi libres dans le raisin (car on verra plus bas qu'il y en a plusieurs) , vont en augmentant de quantité , à mesure qu'il prend sa croissance ; mais dans la maturation , ils cessent pour la très-majeure partie d'être sensibles aux réactifs. Cela peut avoir lieu , ou parce que ces acides entrent en combinaison avec quelque base , ce qui est cependant peu croyable , ou plutôt parce qu'ils se détruisent et se convertissent en quelque autre substance ; en sucre , par exemple , qui augmente en effet dans le raisin , à mesure que les acides y diminuent, C'est à de nouvelles expériences à prononcer là - dessus , mais le fait n'en est pas moins vrai.

J'ai saturé , de potasse , du moût de verjus très-vert ; il en a fallu $\frac{1}{28}$.

J'ai répété la même expérience sur du moût de raisins mûrs ; il m'a suffi d' $\frac{1}{100}$.

Cependant , une circonstance pouvoit me faire illusion. Le raisin mûr contenant plus de suc que le verjus , il étoit possible que la même quantité d'acide y existât , et qu'elle fût seulement plus étendue , ce qui m'eût fait voir une destruction d'acide là où il n'y auroit eu qu'un simple délaïement.

Pour lever cette incertitude , j'ai pris , sur

la même souche , un grain de verjus à peine demi-formé , et très-petit , et un grain presque mûr , très-gros. Il a fallu cinq gouttes de potasse pour saturer le premier , et il a suffi de deux pour le second.

Dans une autre expérience , le verjus a consommé six gouttes ; et le grain mûr , quoiqu'à un volume beaucoup plus considérable , n'en a exigé que deux $\frac{1}{2}$.

Dans une troisième faite sur dix grains encore verts , et dix passablement mûrs , pris les uns et les autres sur la même grappe , il a fallu trente gouttes pour saturer les premiers , et dix-sept ont suffi pour saturer les seconds.

3°. Les acides libres varient donc dans le raisin suivant le degré de sa maturité ? Je me suis convaincu encore que ces acides y varient selon les espèces.

J'ai pris une certaine quantité de bouisselets et de mausacs ; les uns et les autres paroissent au goût parfaitement mûrs , et donnoient également $11^{\circ} \frac{1}{2}$ à l'aréomètre. Dix grains de chaque espèce , choisis au haut des grappes , et égaux en volume , ont été écrasés , puis saturés avec la potasse. Il a suffi de cinq gouttes pour les mausacs , tandis que les bouisselets en ont exigé huit ; diffé-

rence vraiment singulière dans des moûts égaux en densité, et qui, pour le dire en passant, est bien propre à faire comprendre quel jour l'analyse peut répandre sur l'art de faire le vin.

4°. Ce n'est pas une seule espèce d'acide qui domine dans le verjus. Je n'ai encore rien de complet à présenter là-dessus, mais j'y ai toujours reconnu la présence de l'acide tartareux libre, de la crème de tartre, et de l'acide malique.

Quatre hectogrammes de moût de verjus, pris à l'époque où il commence seulement à pouvoir être exprimé, et donnant 4° à l'aréomètre, m'ont fourni, par évaporation à siccité, un résidu cristallin et noirâtre, qui, traité par l'alcool à plusieurs reprises, a laissé trente-huit grains d'une matière saline. C'étoit de la crème de tartre.

L'alcool, précipité par la potasse caustique, a produit autres quatre-vingt-trois grains du même sel acidule. Enfin, j'ai fait évaporer à siccité; mais, au lieu de cristaux, je n'ai obtenu qu'une matière noire, poisseuse et déliquescente, que je présume être du malate de potasse, mais que je n'ai pas eu la commodité d'examiner.

Tout imparfait qu'est ce premier essai, il

fait cependant voir que, dans le verjus, une partie de l'acide tartareux est à l'état de liberté, tandis que l'autre est en combinaison avec la potasse. On peut observer même que la première est en proportion plus que double de la seconde; mais il reste à savoir si toutes les espèces de raisin se ressemblent à cet égard, et encore si dans la même il ne se passe aucun changement relatif, par les progrès de la maturation.

On peut, au surplus, démontrer d'une manière bien simple, l'existence de l'acide tartareux libre dans le suc de verjus. Il suffit de le saturer à l'aide de la potasse, et d'ajouter un excès d'acide quelconque. J'ai toujours eu par ce moyen une cristallisation abondante; mais cet effet n'a pas lieu avec le moût de raisins mûrs. On en a vu plus haut (2^o) la raison. C'est que les acides y sont en grande partie détruits.

Il reste cependant dans le moût, tel qu'il entre ordinairement dans les cuves, une certaine quantité d'acide tartareux, même à l'état de crème de tartre, laquelle se précipite ensuite, soit après la fermentation dans les tonneaux, soit durant cette opération dans la cuve même. J'ai vu du moût soutiré d'une cuve à diverses périodes de sa fermenta-

tation , en contenir une si grande quantité en suspension , qu'il en paroisoit au soleil tout aventuriné ; mais ce phénomène doit-il être regardé comme constant , ou plutôt faut-il l'attribuer au peu de maturité des raisins qui me l'ont présenté ? C'est sur quoi il me manque des faits pour prononcer.

Pes anteur spécifique du moût.

Tout le monde sait que le moût a une pesanteur spécifique plus grande que l'eau , et cet excès de pesanteur a coutume d'être rapporté au sucre , qui est en effet très-abondant dans le moût.

D'après cette idée , que je partageois moi-même , je voulus essayer du suc de verjus , le plus vert , et pouvant à peine se laisser exprimer. Il n'est guère possible d'admettre dans un suc de cette espèce du sucre tout formé , du moins en quantité considérable. Je m'attendois donc à voir l'instrument se fixer à zéro. Ma surprise ne fut pas peu grande , quand je le vis s'arrêter à 4°. Je réitérai l'expérience , craignant de m'être trompé ; mais j'eus constamment 3° $\frac{1}{2}$ et 4°. Quinze jours après , je n'avois encore que 4° $\frac{1}{2}$. Effectivement , les raisins n'avoient pas encore tourné.

Qu'étoit-ce que cette substance qui donnoit ces 4° ? Encore une fois, ce ne peut évidemment être le sucre. J'ai vérifié qu'un soixantième de celui-ci répondoit à un degré de l'aréomètre. Il faudroit donc en supposer ici $\frac{4}{60}$ ou $\frac{1}{15}$; ce qui est inadmissible, d'après la seule saveur que l'on connoît au verjus, et surtout à un verjus pareil.

Cependant, il ne faudroit pas nous plus croire qu'il ne renferme point du tout de sucre. Je me suis convaincu du contraire, en voyant s'y établir une fermentation lente, mais très-sensible, qui alla même jusqu'à lui enlever $\frac{1}{2}$ ° de l'aréomètre.

Seroit-ce aux acides du verjus qu'il faudroit attribuer sa pesanteur spécifique ? La chose est très-probable ; mais le plus prudent est d'attendre la réponse de l'expérience. C'est uniquement par de nouvelles recherches qu'il faut s'attacher à reconnoître la vraie nature du suc de verjus. Observons en passant que cette étude ne peut que fournir des données très-précieuses, pour concevoir la manière dont se forme la matière sucrée dans le raisin.

Au surplus, il n'y a nul doute que ce ne soit à celle-ci, peut-être exclusivement, qu'il faut rapporter le rapide accroissement que prend le moût de pesanteur spécifique, à l'époque

Pépoque de la maturation. Voici un tableau complet des densités que présente cette liqueur dans toute la durée de sa formation.

Le 17 thermidor an 11, à Flourens, j'ai commencé à exprimer du verjus. Il ne rendoit encore que très-peu de suc et avec beaucoup de peine. Les grains étoient gros tout au plus comme des balles chevrotines. L'a-réomètre a marqué..... 4°

J'ai ainsi obtenu :

Le 21	3° 1/2
Le 24	4°
Le 30	3° 3/4
Le 3 fructidor.....	3° 1/2
Le 5	4° 1/2
<i>(Les raisins commencent à rougir.)</i>	
Le 6	6° 1/2
Le 8	6°
Le 11	7°
Le 13 (<i>Raisins tout noirs.</i>)	8°
Le 18	9° 1/2
Le 23	9° 1/2
<i>Idem</i>	10° 1/2
Le 29 (<i>raisins mûrs négrettes</i>).	11° 1/2
<i>Idem</i> (<i>id. mouratel</i>)	10°
<i>Idem</i> (<i>id. chatoisse</i>)	8° 1/2
Le 2 complémentaire (<i>négrette</i>).	13° ^{forte}
<i>Idem</i> (<i>bouisselet</i>)	12° ^{1/2}

Tome LVI.

T

<i>Idem.</i> . . . (<i>bécudel</i>)	11° $\frac{1}{4}$
<i>Id.</i> (<i>gros guilhem non aigre</i>).	9° $\frac{1}{2}$
Le 6 (<i>negrette</i>)	12° $\frac{1}{2}$
<i>Idem.</i> . . . (<i>bouisselet</i>)	11° $\frac{1}{4}$
<i>Idem.</i> . . . (<i>mausac</i>)	11° $\frac{1}{4}$
11 vendé ^{mairie} (<i>bécudel à Cugnaux</i>).	12° $\frac{1}{2}$
12 (<i>vendanger</i>).	

D'après les essais que j'ai faits et qui m'ont donné $\frac{1}{60}$ de sucre pour 1 degré de l'aréomètre, 13° qui fournit le *maximum* des densités que j'ai obtenues, répondroient à $\frac{1}{3}^{\circ}$ et quelque chose de sucre dans le moût. Cette estimation s'accorderoit assez avec les produits en eau-de-vie des vins de ce pays; mais elle repose sur une supposition, savoir, que la pesanteur spécifique du moût mûr dépend uniquement de la présence du sucre. Il faudra, avant tout, s'assurer de la légitimité de cette hypothèse; néanmoins on peut, sans crainte d'erreur, regarder la quantité de sucre dans deux espèces de moûts mûrs, comme sensiblement proportionnelle à leur pesanteur spécifique.

Mais le goût seroit un guide bien équivoque. Deux espèces de raisins peuvent paroître également mûres, et contenir néanmoins des quantités de sucre très-différentes. J'ai examiné les moûts séparés de trois es-

pèces, négrette, mourastel et chalosse, qui, dans le moment, pouvoient passer pour également mûres; la première m'a donné 11 $\frac{1}{2}$; la seconde, 10°; et la troisième, seulement 8° $\frac{1}{2}$. Il est vrai que cette dernière est toujours plus ou moins fade; mais je n'aurois jamais soupçonné la différence aussi grande.

D'un autre côté, deux espèces de raisins peuvent avoir la même pesanteur spécifique pour contenir conséquemment la même dose de sucre, et renfermer cependant des quantités d'acides très-différentes. J'ai cité plus haut (3) un exemple, dans lequel le bouis-selet et le mausac a 11° $\frac{1}{2}$ de l'aéromètre; l'un et l'autre m'ont donné des acides libres dans le rapport de 8 à 5.

Mais passons aux applications qu'il est possible de faire des faits exposés jusqu'ici. C'est une chose généralement admise, et en effet très-vraisemblable, quoique peut-être non directement prouvée, que la générosité du vin est en raison du sucre contenu dans le moût; ce doit donc être l'objet principal de celui qui cherche à améliorer son vin, que de s'étudier à obtenir le moût le plus riche en principe qu'il sera possible. L'aéromètre dispense ici très-heureusement de tout embarras de réactifs, mais il faut le consulter

assidûment, ce qui demande beaucoup de patience.

La première chose à faire, c'est de reconnoître quelles sont, dans le vignoble, les espèces les plus riches et les plus pauvres en pesanteur spécifique, à l'époque des vendanges. Les dernières doivent être exclues et remplacées par les premières.

Je n'ai pas eu le temps encore de faire en grand les épreuves que je recommande ici; cependant j'ai observé de très-grandes différences entre la pesanteur spécifique de diverses espèces. La plus forte que j'aie reconnue se rapporte à celle dite *négret* ou *négrette* dans ce pays. Elle va à 13°. J'ai retrouvé cette même qualité très-estimée, sous le nom de *pérougit*, entre Marmaude et la Réole, et elle m'a donné 13° tout de même à l'époque des vendanges.

À Flourens, deux lieues de Toulouse, le bouisselet a marqué, l'année dernière, au maximum, 12° $\frac{1}{2}$, une espèce blanche très-savoureuse, connue ici sous le nom de *bécudel* ou de *gresse*; et près de Marmaude, sous celui d'*ail de tours blanc*, 11° $\frac{1}{4}$; et à Cugnaux 12° $\frac{1}{2}$. Le mausac 11° $\frac{1}{4}$, le mourastel 10°, un gros raisin blanc dit *gros guilher* 9° $\frac{1}{2}$, enfin la chalosse ou folle

blanche de Bordeaux , $8^{\circ} \frac{1}{2}$, comme je l'ai déjà dit.

Toutes ces différences se confondent dans le foulage , et il en résulte une pesanteur spécifique moyenne , d'autant plus élevée par conséquent , que les espèces riches abondent davantage dans le vignoble. J'ai trouvé , pendant deux années , cette pesanteur spécifique de 10° à Flourens ; et elle étoit à Cugny , l'année dernière , de 11° . Je ne sais si des épreuves plus multipliées offriroient la même différence ; mais elle s'accorde très-bien , comme on voit , avec la supériorité reconnue de ce dernier crû. Si cependant il n'y avoit pas d'autre raison de cette supériorité , on voit qu'il seroit facile de l'atteindre à Flourens , en diminuant convenablement les cépages dont le moût donne le moins de degrés.

Parmi ceux-ci il en est un surtout qui me paroît beaucoup trop multiplié ; c'est la chailosse ou folle blanche de Bordeaux. On la propage à cause de sa fécondité , qui est en effet des plus extraordinaires et des plus constantes ; mais on a vu quelle est sa foiblesse en principe sucré. En outre , elle a le grand inconvénient de mûrir tard et d'une manière très-inégale , ce qui introduit dans les vins une quantité considérable d'acides , et non

seulement lui communique un mauvais goût, mais lui donne encore une disposition toute particulière à s'aigrir : car il est à peu près reconnu que l'acidification spontanée du vin doit sa première origine à l'acide malique qu'il contient.

Par suite de ces principes, ce seroit une chose non moins essentiellement utile pour l'amélioration des vins ; qu'un triage général, au sortir de la vigne, dans lequel on auroit soin de rejeter tout le vert et le pourri. De ces rebuts on pourroit faire ou un vin de qualité inférieure, ou mieux encore et immédiatement un très-bon demi-vin, par l'addition de l'eau nécessaire, en sorte qu'il n'y auroit rien à perdre. D'ailleurs il est difficile de croire qu'on ne fût très-avantageusement dédommagé par la meilleure qualité que prendroit le vin.

Cependant ce ne seroit là qu'un palliatif. Le cultivateur n'en devrait pas moins s'occuper continuellement à diminuer d'année en année la quantité *du vert*. C'est à quoi il finiroit par arriver infailliblement, en exposant mieux ses vignes, en accablant, par d'ombre, celles qui ont déjà l'inconvénient d'une position défavorable, en espaçant d'autant plus les souches que le fond est plus gras,

en excluant les espèces qui mûrissent tard ou qui mûrissent mal , en épamprant soigneusement dans la saison , en effeuillant quelques jours avant les vendanges , en retardant celles-ci le plus possible. — Je me contente d'indiquer ces précautions dont la plupart sont généralement connues ; mais j'insiste sur celle relative au choix des espèces , fondé sur cette observation très-réelle , que le verjus ne fait pas le vin , et qu'il est au contraire pour lui un principe inévitable de destruction.

Il faut cependant ici distinguer le vin blanc du vin rouge. Il y a entre l'un et l'autre une différence relativement au goût , à ses propriétés , et à sa nature même. Le vin blanc fermente sans marc , au moins sans le plus grossier , et d'ailleurs en petites masses. De là résulte une fermentation beaucoup plus lente et toujours imparfaite. Une partie du sucre se conserve dans la masse , et lui donne *de la liqueur* ; l'acide carbonique qui y est dissous relève celle-ci par le piquant et la volatilité qui lui sont propres. Enfin les acides fixes du moût , corrigés par le sucre , en rendent la saveur plus vive encore ; mais tant de principes ne peuvent rester ainsi longtemps unis. Peu à peu le sucre achève sa

T 4

fermentation, et le vin blanc devient *fort* ou *sec*; l'acide gazeux s'exhale et le rend plat; les acides maliques et autres passent à l'état acéteux et l'aigrissent. On sait que, dans ce pays, rarement l'année se passe sans que le vin blanc n'éprouve ces diverses altérations.

Il n'en faut accuser en général qu'une seule cause, le peu de maturité des raisins blancs, parmi lesquels se retrouve cette chousse dont j'ai parlé plus haut; mais si l'on ne vise pas à conserver le vin blanc, si on le destine, comme cela se fait ordinairement, à être mis de suite en vente, peu importe que les raisins soient si parfaitement mûrs. Il peut encore en résulter un vin très-agréable, si l'on a soin de bien maîtriser l'acide carbonique, de bien exclure l'air durant la fermentation, et de bien modérer celle-ci. J'ai fait, à cet égard, des essais qui m'ont réussi au-delà de mes espérances, et, dans la question primitive de l'influence de la fermentation claire, j'ose dire que si je n'ai pas résolu le problème, pour ce qui concerne le vin rouge, j'en entrevois, du moins, pour le vin blanc, une solution très-satisfaisante. Le vin que j'ai fait en vaisseaux fermés, malheureusement en trop petite quantité pour

pouvoir vous être présenté, messieurs, ne ressemble en rien à celui fait par le procédé ordinaire; c'est ce dont j'espère avoir le plaisir de vous rendre les juges l'année prochaine.

§. I I.

Phénomènes de la fermentation.

Ce n'est pas ici le lieu de traiter à fond cette importante question. Je dirai seulement ce que j'ai vu, et que je crois le plus propre à fournir quelque application utile.

Dans l'objet de connoître au juste ce qui se passoit dans la fermentation, j'ai examiné successivement celle du verjus pris à diverses époques et celle des raisins mûrs. J'ai opéré dans des vaisseaux de verre blanc et sur des liqueurs filtrées, afin de mieux voir dans l'intérieur.

1°. Le premier suc de verjus qu'il est possible d'exprimer, donne, ainsi que je l'ai dit plus haut, de 3° $\frac{1}{2}$ à 4° à l'aréomètre. Ce suc, exposé au soleil, fermente, quoique très-lentement; et, malgré l'effet de l'évaporation, la liqueur devient plus légère d'un demi-degré. Parvenu à ce terme, la fermentation s'arrête; mais une addition de sucre la rétablit pour plusieurs jours, et prouve en

même temps qu'elle avoit effectivement lieu par la présence d'une petite quantité de cette substance dans le verjus.

2°. Le suc de verjus présente quelques particularités remarquables dans son extraction : trouble et incolore au moment où on l'exprime, il dépose son marc avec une promptitude étonnante, et prend en même temps une belle couleur ambrée. De son côté, le marc passe du vert au roussâtre avec une promptitude extrême, et on remarque la même chose dans les rafles et les peaux exprimées.

3°. Quelque vraisemblable que soit l'influence de l'air dans ces phénomènes, je n'ai pu jusqu'ici m'en assurer d'une manière positive. D'abord, avec quelque prestesse que j'aie opéré, je n'ai pu éviter d'obtenir un suc coloré. D'un autre côté, ayant enfermé sous des cloches, et même agité dans des flacons ce suc récent, je n'ai jamais aperçu la moindre trace d'absorption.

4°. L'odeur du suc de verjus le plus vert, avec son marc, est très-prononcée et exactement semblable à celle de la vendange mûre écrasée : filtré, ce suc perd absolument toute odeur, si ce n'est un vestige à peine sensible de *vert*.

5°. J'ai toujours observé trois choses dans la fermentation. 1°. La liqueur se trouble et dépose un sédiment extrêmement fin, qui passe du blanc au briqueté; 2°. elle est complètement décolorée; 3°. quoique auparavant inodore, elle contracte l'odeur que l'on connaît au moût.

6°. J'ai noté dans mon journal d'expériences ces phénomènes tels qu'ils se sont présentés à moi, sans savoir me rencontrer avec Thénard, dont je n'avois pas alors lu le mémoire, quoique M. Vauquelin eût eu la bonté de m'en donner une idée. Aussi n'ai-je pas examiné le sédiment dont il s'agit; à la vérité j'en avois obtenu fort peu. Mais ayant été frappé de la rapidité avec laquelle se dépose et se colore le marc du verjus, j'en ai lavé une certaine quantité, jusqu'à ce qu'il ne rougît plus le tournesol, et j'ai versé dessus un moût artificiel, formé d'eau pure et de sucre fin, marquant 4°. à l'aréomètre. Ce mélange a parfaitement bien fermenté. Ainsi le ferment, quel qu'il soit, existe même dans le verjus le plus vert, et, par l'expression, se dépose en partie, sous forme de marc, et demeure dissous.

Au reste, une expérience que je projette pour cette année, éclaircira peut-être beau-

coup tout ceci. J'ai constaté qu'un moût, saturé de potasse et réacidulé sur-le-champ, fermente ; d'autre part, j'ai constaté encore, que la potasse précipite du moût récent une matière floconneuse rouge, que les acides redissolvent très-rapidement. Voici donc ce que je me propose : précipiter un moût par un alcali et filtrer, puis ajouter un excès d'acide. Si le moût refuse de fermenter, il sera bien prouvé que la matière précipitée par l'alcali étoit le *ferment*.

7°. En même temps que les phénomènes ci-dessus décrits se manifestent dans le moût, sa pesanteur spécifique diminue. J'ai observé, il y a trois ans, cette diminution dans une cuve. Le moût marquoit 10° ; vingt-quatre heures après, il étoit encore au même point ; mais, à partir de là, j'eus de jour en jour 9° 8°, 7° 5°, 4°, 3°, 2°, et 1/2°.

Cette régularité me frappa, et elle est réellement singulière. Cependant il n'est peut-être pas inutile d'observer que la cuve étoit fermée, à sa partie supérieure, par un fond à languettes bien assemblé, scellé même au mastic dans la plupart des joints, quoique pourvu néanmoins d'une ouverture suffisante pour le libre dégagement du gaz. J'ignore donc si, à l'air entièrement libre, la

fermentation eût suivi une marche aussi régulière; mais, ce qui est essentiel, et n'est en même temps nullement équivoque, c'est que l'aréomètre indique de la manière la plus fidelle l'état de la fermentation, et qu'il donne le moyen d'en suivre, pour ainsi dire, de l'œil, les moindres progrès.

Application.

On a donc dans cet instrument un guide on ne peut plus assuré, pour reconnoître un point extrêmement essentiel dans l'art de faire le vin, je veux dire l'instant précis où il est le plus avantageux de tirer le vin de la cuve. Non que je croie ce problême encore résolu, mais parce qu'il ne peut tarder longtemps à l'être, quand on a un moyen de s'entendre. De quoi s'agit-il en effet? De découvrir à divers points de l'échelle aréométrique, et de laisser à l'expérience le soin d'apprendre lequel réussit le plus généralement dans chaque vignoble. Ce terme une fois connu le sera pour toujours; et dans une matière jusqu'ici si obscure, et dans le fait si délicate, il deviendra pour ainsi dire impossible de se tromper.

A N A L Y S E

De la mine de fer décrite par plusieurs minéralogistes, sous les dénominations de mine de fer spathique, mine blanche de fer, fer spathique, chaux carbonatée ferrière, avec manganèse, etc., mine d'acier, etc.

Par J. J. DRAPPIER, Répétiteur de Chimie à l'école Polytechnique.

Lue à l'Institut national

PARMI les trois échantillons qui ont été soumis à l'analyse chimique, deux font partie de la belle collection du conseil des mines (1). Ils m'ont été remis par M. Daubuisson, qui a bien voulu y joindre la description suivante.

(1) Les échantillons dont on a détaché les fragmens analysés, sont, dans la collection du Conseil, celui de Baigorry, sous le numéro ⁵⁶⁵₁₅, et celui de Vauveys, sous le numéro ⁷⁹⁷₈₇.

N^o. 1. *Fer spathique de Baïgorry.*

Contexture. Masse en partie à très-petits grains et presque compacte, en partie à gros grains bien lamelleux, présentant très-distinctement la forme rhomboïdale, et ayant jusqu'à un demi-pouce de grosseur. Sa surface est hérissée de gros cristaux lenticulaires qui ont jusqu'à un pouce, et qui sont des rhomboïdes très-obtus, un peu déformés (variété *équiaxe* de M. Haüy). Ces cristaux forment une masse continue avec la partie non cristallisée, et sont bien évidemment la même substance.

Couleur. Blanc-grisâtre; en quelques endroits, rouge de chair foncé et sale. Les parties compactes sont les plus blanches. La surface, notamment celle des cristaux, est d'un jaune-brunâtre, ayant quelquefois un léger reflet irrisé.

N. B. Cette dernière couleur paroît un effet de l'altération due au contact de l'air atmosphérique, et cette altération ne paroît pas avoir pénétré dans l'intérieur.

Transparence. Très-translucide sur les bords.

Dureté. Un peu plus dure que le spath calcaire. La partie compacte a en outre une

assez grande consistance; elle est fraîche et nullement altérée.

Pesanteur = 3,83.

Cet échantillon paroît pur et homogène; on y voit cependant quelques grains de quartz et de pyrite, mais en petite quantité et extrêmement petits. Un fragment (de cet échantillon), essayé à la forge, a donné un joli culot pesant 40 pour (%). Il vient d'Ustelegny, près de Baigorry, département des Basses-Pyrénées.

N^o. 2. *Fer spathique de Vaunaveys.*

Cet échantillon diffère du précédent, en ce qu'il ne présente point de cristaux distincts, quoique d'ailleurs toute la masse soit cristalline, à gros grains, présentant très-distinctement la forme rhomboïdale. Sa couleur est moins blanche (jaune - brunâtre peu foncé) : il a un peu plus d'éclat et de transparence; il est un peu moins dur; il a un peu moins de consistance. Sa pesanteur = 3,60. Il vient de Vaunaveys, à trois lieues au S. E. de Grenoble, et à neuf lieues S. S. O. d'Allevard, département de l'Isère.

Il est à remarquer que cet échantillon, parmi

parmi ces grains rhomboïdaux , en contient quelques-uns de carbonate de chaux qui sont blancs , et qui sont très - distincts de ceux de fer spathique : on y voit aussi quelques veines et cristaux de quartz et quelques atômes de pyrite. Les filons d'où il vient sont puissans et bien réglés.

N^o. 3. *Fer spathique d'Alleverd, département de l'Isère.*

Cet échantillon m'a été remis par le professeur Hassenfratz. Il ressemble beaucoup au n^o. 2 pour la couleur, l'éclat et la transparence; mais il est bien cristallisé, très-homogène et très-bien conservé. Il se divise facilement en rhomboïdes, dont les lames, lorsqu'elles sont un peu minces, sont parfaitement diaphanes.

Analyse.

(A) Je cherchai d'abord à m'assurer si les trois échantillons de fer spathique contenoient de la chaux. Pour ne pas confondre celle qui pouvoit se trouver dans la gangue avec celle qui étoit censée faire partie des cristaux, je séparai avec soin les particules qui, par leur aspect, différoient de la partie dominante; j'eus même l'attention de n'em-

ployer que des fragmens cristallins. Après les avoir réduits en poussière impalpable, j'en introduisis cinq grammes de chaque dans trois fioles de verre numérotées. J'y ajoutai de l'eau distillée pour les délayer et pour diminuer l'action de l'acide sulfurique, que je versai par petite portion jusqu'à saturation parfaite. Comme, à froid, l'action paroissoit nulle ou presque nulle, les trois fioles furent exposées sur un fourneau, au moyen d'une grille de fil de fer, à une chaleur à peine capable de porter le mélange à l'ébullition; alors la combinaison de l'acide sulfurique se fit lentement, elle fut accompagnée d'une effervescence due au dégagement d'un gaz reconnu pour du gaz acide carbonique, jusqu'à ce que la dissolution fût complète. Le n°. 1 ne donna aucun résidu; le n°. 2 en donna un qui pesoit à peine 0, ^{gmes}01; celui du n°. 3, le seul dont on puisse tenir compte, pesoit 0, ^{gmes}04. Ce n'étoit autre chose qu'un peu de silice qui avoit probablement échappé aux yeux, ou bien qui se trouvoit engagé dans les cristaux.

La dissolution gardée pendant très-long-temps, est restée incolore et n'a rien laissé déposer: pour peu que ces substances eus-

sent contenu de chaux (1), il se seroit infailliblement précipité du sulfate de chaux, surtout après le refroidissement, car l'eau de dissolution étoit peu abondante; et, pour qu'il n'y eût point d'excès d'acide, j'avois eu la précaution de ne pas ajouter de nouvel acide sulfurique, avant que celui qui avoit été versé ne fût entré en combinaison: d'ailleurs, dans un essai préliminaire que je fis, au moyen de l'acide muriatique, je n'ai point obtenu de précipité par l'oxalate d'ammoniaque.

(B.) Pour séparer l'oxide de manganèse, que je supposai contenu dans le fer spatique, je crus devoir faire usage du procédé suivant :

Je délayai, dans de l'eau distillée, cinq grammes des mêmes substances. Je versai dessus peu à peu de l'acide nitrique, avec les précautions ci-dessus détaillées. La disso-

(1) Il y a plus d'un an, j'eus occasion d'analyser, dans le laboratoire du Conseil des Mines, un échantillon de mine blanche de fer, qui m'avoit été remis par M. Lenoir, ingénieur des mines. Cet échantillon, qui avoit l'aspect de certaines pierres à bâtir, des environs de Paris (chaux carbonatée grossière), ne me donna pas un atôme de chaux.

lution fut plus rapide ; les mêmes phénomènes se reproduisirent, mais avec dégagement de vapeurs rutilantes. La dissolution fut ensuite décantée dans une capsule de porcelaine évaporée jusqu'à siccité, et étendue d'une nouvelle quantité d'eau. J'ai successivement répété deux fois ces opérations, parce que j'ai remarqué qu'une seule fois ne suffisoit pas, que l'oxide de fer encore trop divisé restoit en suspension dans la liqueur et passoit à travers les filtres. Je conseille même à ceux qui voudront répéter ces procédés, d'imbiber préalablement le papier à filtrer avec un peu d'eau distillée : alors l'oxide de fer ne passera pas aussi facilement à travers, il n'en sera même que plus facile à séparer. S'il arrivoit que l'oxide fût tellement incrusté, qu'il ne fût pas possible de le détacher sans une perte notable, le meilleur parti à prendre est d'incinérer le filtre dans un creuset d'argent ou de platine. En suivant cette méthode, j'ai retiré de l'oxide rouge de fer, du n^o 1, 3^{ms} s. 05 ; du n^o 2, 2^{mes}. 45 ; du n^o 3, 2sm. 45.

(C) Les liqueurs qui avoient passé à travers les filtres étoient parfaitement incolores : après les avoir concentrées, j'en ai précipité, par le carbonate de soude, une matière

blanche floconneuse, très légère, que je pris d'abord pour de l'oxide de manganèse.

M'étant aperçu, en versant un peu de soude caustique dans les liqueurs surnageantes, que, malgré l'excès d'alcali, il restoit encore une portion de matière blanche en dissolution, je les fis bouillir pour chasser l'acide carbonique qui a, comme l'on sait, la propriété de dissoudre plusieurs substances terreuses et métalliques. Je filtrai ensuite pour recueillir les précipités; après les avoir bien édulcorés, je les séparai du filtre et les fis calciner pendant quinze minutes dans un creuset de platine: le n^o 1 pesoit 0^{gmes}.25; le n^o 2, ^{gmes}.70; le n^o 3, 0^{gmes}.68.

(D) L'apparence gélatineuse de ces précipités me donna d'autant plus lieu d'être surpris, que je ne connoissois point cette propriété au carbonate de manganèse.: je fus encore bien plus étonné lorsque je les retirai du creuset aussi blancs après la calcination, qu'ils étoient auparavant: car le carbonate de manganèse perd son acide, et devient noir, à un degré de chaleur même inférieur à celui auquel j'avois opéré, tandis que la matière dont il s'agit avoit retenu beaucoup d'acide carbonique et avoit conservé toute sa blancheur. Une seconde cal-

cination ne produit aucun changement remarquable. Cette substance fondue au chalumeau avec le verre de borax, s'est dissoute avec effervescence sans le colorer : du nitrate de potasse, projeté sur le globule incandescent, n'a pas développé la couleur violette qui caractérise l'oxide de manganèse, malgré que je me sois servi d'un support d'argile cuite, au lieu de charbon, pour éloigner tout ce qui pouvoit s'opposer à la coloration. Les précipités obtenus des sels de manganèse, par les alcalis caustiques, brunissent promptement à l'air; cette substance n'offre rien de semblable; dissoute dans les acides sulfurique et nitrique, elle ne se laisse précipiter ni par les hydrosulfures, ni par les prussiates alcalins; à peine ceux-ci lui donnent-ils une teinte bleuâtre. Par l'oxalate d'ammoniaque, on obtient un léger précipité qui se forme lentement, et qui se redissout dans l'eau ou dans un excès d'acide. Je dois observer ici qu'il est bon de se mettre en garde contre un fait qui peut en imposer : souvent, après un certain nombre de précipitations et de filtrations, les réactifs indiquent la présence de la chaux, à la vérité en petite quantité, dans des liqueurs acides qui paraissoient auparavant n'en pas

contenir. Cette chaux provient ordinairement d'un peu de craie inhérente à quelques papiers à filtrer, comme le prouve l'effervescence qui a lieu lorsqu'on filtre ces liqueurs.

(E) Les propriétés ci-dessus énoncées de la matière inconnue, me sembloient suffisamment caractériser une des substances terreuses pour diriger mes recherches de leur côté. La magnésie étoit la terre avec laquelle je lui trouvois le plus de ressemblance : en effet, de même que la magnésie, elle se dissout dans l'acide sulfurique, avec lequel elle forme un sel amer; elle n'est point précipitée de ses dissolutions dans les acides, lorsque celles-ci sont convenablement étendues d'eau, par les carbonates de soude et d'ammoniaque; avec les alcalis caustiques, elle donne un précipité insoluble dans un excès d'alcali, mais très-dissoluble dans le carbonate d'ammoniaque. Une seule propriété, celle de retenir de l'acide carbonique, même après une forte calcination, semble devoir faire exclure tout parallèle avec la magnésie : car, suivant la plupart des chimistes, rien n'est plus facile que de priver par la calcination le carbonate de magnésie de son acide. Mais j'ai eu plusieurs fois lieu d'éprouver que ce résultat n'est pas

si facile à obtenir qu'on se l'imagine généralement ; l'identité avec la magnésie me paroît donc suffisamment constatée pour ne pas regarder la substance dont il s'agit comme une terre nouvelle.

(F) Pour compléter cette analyse, il restoit encore à savoir combien les trois minerais de fer spathique contenoient d'eau et d'acide carbonique. A cet effet, je calcinaï cinq grammes de chaque dans un creuset de platine. Le n^o 1 perdit, par cette opération, 1^{gmes}.70 ; le n^o 2, 1^{gmes}.85 ; le n^o 3, 1^{gmes}.83 : ces nombres, il est vrai, ne sauroient représenter l'eau et l'acide carbonique ; la perte en poids, occasionnée par leur dégagement, a dû être diminuée par la suroxigénation du fer. En effet, le gaz nitreux, produit par ces minerais, lorsqu'on les dissout dans l'acide nitrique, les précipités verts que l'on obtient de leurs dissolutions dans les acides sulfurique et muriatique, prouvent évidemment que le fer y est peu oxigéné. Mais comme j'ai ramené tous les produits de l'analyse à l'état où ils se trouvoient dans les minerais après la calcination, il s'ensuit que les résultats doivent être comparables. Au reste, il est aisé de faire la correction convenable, en admettant avec

M. Proust (1) que le fer, pour s'oxyder au *minimum*, augmente de 0,28 de son poids, et de 0,48 pour s'oxyder au *maximum*, sans cependant rien décider sur la question des oxidations intermédiaires. Dans cette hypothèse, les proportions s'établiront comme il suit :

Poids réel en grammes des produits obtenus par l'analyse.

	N ^o 1.	N ^o 2.	N ^o 3.
Oxide rouge de fer (2)..	3,05...	2,45...	2,45
Magnésie.....	0,25...	0,70...	0,68
Perte par la calcination.	1,70...	1,85...	1,83
Silice.....	0,00...	0,00...	0,04
TOTAUX... grammes	5,00...	5,00...	5,00

Pour évaluer ces produits en parties centésimales, il ne s'agit que de multiplier par 20 les nombres ci-dessus ; ou, ce qui revient au même, de reculer le point d'une place

(1) Journal de Physique, tome LIX, page 321.

(2) Mêlé d'une très-petite quantité d'oxide de manganèse. Voyez (G).

vers la droite , et de multiplier ensuite par 2, alors on aura les résultats suivans :

	N ^o 1.	N ^o 2.	N ^o 3.
Oxide rouge de fer...	61,0...	49,0...	49,0
Magnésie.....	5,0...	14,0...	13,6
Perte par la calcination.	34,0...	37,0...	36,6
Silice.....	00,0...	00,0...	00,8
TOTAUX.....	100,0...	100,0...	100,0

Tableau des proportions des substances contenues adns les trois échantillons de fer spathique, calculées, en supposant que le fer y soit oxidé au minimum, d'après le rapport donné par M. Proust, de 148 à 128, entre les oxides de fer au maximum et au minimum, le métal étant représenté par 100.

	N ^o 1.	N ^o 2.	N ^o 3.
Oxide de fer au <i>min.</i>	52,75...	42,38...	42,38
Magnésie.....	5,00...	14,00...	13,60
Eau et acide carbon.	42,25...	43,62...	43,22
Silice.....	00,00...	00,00...	00,80
TOTAUX.....	100,00...	100,00...	100,00

Produit par quintal de minéral, en fer métallique, calculé dans la même hypothèse..
 41...33...33

Ce dernier résultat, pour le n^o 1, s'accorde assez bien avec celui de l'essai fait à la forge du laboratoire du Conseil des Mines. Quant aux autres, je ne sache pas qu'on les ait essayés.

(G). Le célèbre Bergman, dans un mémoire intitulé, *De Mineris ferri albis* (1), annonce avoir trouvé une très-grande quantité de manganèse dans le fer spathique. L'autorité de ce chimiste et de tous ceux qui l'ont suivi m'en imposoit trop pour ne pas rechercher si l'oxide de ce métal n'auroit point été retenu en combinaison par l'oxide de fer. Pour m'assurer d'abord de son existence, je fis fondre au chalumeau, avec du verre de borax, de la mine, soit dans son état naturel, soit après l'avoir calcinée, sans obtenir, même à l'aide du nitre, de couleur qui annonçât la présence du manganèse. J'aperçus, à la vérité, des indices de ce métal, en faisant fondre cinq grammes de chaque minéral avec trois parties de potasse caustique. Mais la teinte verte, que prit l'alcali, fut très-foible; elle disparut promptement; et l'oxide de manganèse que je retirai ne fut pas appréciable à la balance.

(1) *Opuscula physica et chimica*, vol. 2.

Il est donc probable que Bergman a pris de la magnésie pour de l'oxide de manganèse. On peut même assurer que la présence de ce métal, dans le fer spathique, n'est nullement constatée par les faits cités dans sa dissertation (1) sur les mines blanches de fer; et, malgré que l'auteur y ait décrit si longuement les propriétés du manganèse, on peut dire, avec M. Fourcroy (2), *qu'on est porté à croire, en la lisant avec attention, qu'elle a été faite plutôt pour fournir à son auteur l'occasion de traiter ce dernier métal, que pour faire connoître en détail les propriétés du carbonate de fer, sous le nom de Mine de fer blanche.*

En supposant même qu'il existe du fer

(1) Il est assez remarquable que ce soit précisément dans cette dissertation, que Bergman substitue l'expression de *magnesium*, pour désigner le manganèse, à celle de *magnesia*, à laquelle on ajoutoit l'épithète *nigra*, pour que le métal ne fût pas confondu avec la magnésie qui étoit alors désignée par celle de *magnesia alba*.

« *Ne... vel cum magnesiâ albâ confundatur, terminationem neutralem, nominibus metallorum omnium, exceptâ platinâ, communem addidimus.* »

(2) Système des connoissances chimiques.

spathique dans la composition duquel il entre, en quantité notable, de la chaux (1) et du manganèse (2), on doit conclure, de tous les faits énoncés ci-dessus, que la dénomination de *chaux carbonatée ferrifère avec manganèse*, ne sauroit convenir à toutes les mines blanches de fer. Mais si l'identité de forme de la chaux carbonatée et des échantillons, qui font le sujet de ce mémoire, est bien constatée, que pourra-t-on conclure, si ce n'est que les caractères minéralogiques; tirés de la forme, ne sauroient suffire pour la détermination des espèces?

(1) Il n'est pas étonnant que plusieurs chimistes aient trouvé de la chaux, puisque la gangue de certaines mines de fer spathique en contient visiblement une très-grande quantité.

Berman dit, en parlant de cette terre : « *Pondus* » *calcis multum variat; in quibusdam paucas centesimas reperimus. In spathosis circiter decima pars ea constat, in aliis dimidium, nunquam verò penitus deficit.* »

(2) Quant au manganèse, il est d'autant plus intéressant de vérifier si ces mines en contiennent, que la plupart des métallurgistes attribuent à ce métal leur propriété de produire de l'acier naturel.

OBSERVATIONS

Sur les eaux distillées des plantes inodores ;

Extrait du Journal de Médecine par M. DEYEUX.

TOUTES les plantes ont décidément une odeur qui leur est particulière ; mais elle est si foible dans quelques-unes d'elles, qu'à peine elle se fait apercevoir : c'est sans doute pour cette raison qu'il fut un temps où on divisoit les plantes en odorantes et en inodores. Les premières étoient regardées comme jouissant de beaucoup plus de propriétés que les secondes : par la même raison , on avoit plus de confiance dans les médicamens préparés avec les plantes odorantes, qu'à ceux faits avec les végétaux inodores.

Il faut en convenir , l'opinion qu'on s'étoit formée à cet égard n'étoit pas ridicule. En effet, il étoit impossible de se défendre de l'idée , qu'une substance , qui affectoit d'une manière très-marquée l'organe de l'odorat ,

devoit aussi produire sur l'économie animale une action beaucoup plus marquée qu'une autre dont l'odeur étoit presque nulle : par une suite nécessaire d'un semblable raisonnement, on devoit croire encore que les eaux distillées des plantes inodores étoient sans vertu, et qu'elles ne pouvoient différer en aucune manière de l'eau distillée simple. Beaucoup de médecins étoient même si convaincus que les choses étoient ainsi, qu'ils s'abstenoient de prescrire les eaux distillées des plantes inodores, et qu'ils les remplaçoient toujours par des infusions ou des décoctions de ces mêmes plantes.

Cependant des observations particulières sembloient constater aussi que l'espèce de proscription qui avoit été prononcée contre les eaux distillées des plantes dites *inodores*, étoit mal fondée, et que, si souvent on avoit remarqué qu'elles étoient sans action, c'est qu'on ne prenoit pas assez de précautions pour les préparer.

Il restoit donc à déterminer le mode de préparation qu'il convenoit d'adopter. Le but principal qu'on devoit se proposer en s'occupant de cet objet, étoit surtout de chercher à accumuler, autant que possible, dans les eaux dont il s'agit, l'*arome* des plantes avec

lesquelles les eaux devoient être distillées. Plusieurs expériences furent faites dans cette vue , et on s'aperçut bientôt qu'elles offroient d'heureux résultats.

Parmi les procédés indiqués , celui qui consiste à cohober et recohober la première eau distillée d'une plante sur de nouvelles quantités de cette plante , est celui qui paroît avoir le mieux réussi. En effet , on conçoit qu'une plante dite *inodore* ne contenant qu'une petite quantité d'*arome* , la première eau distillée ne peut jamais être très-riche en principe odorant , puisque la plante n'a dû lui fournir que la petite quantité qui lui appartenoit ; mais si l'on répète la distillation avec cette première eau distillée et une nouvelle quantité de plantes , le produit de cette seconde distillation doit nécessairement avoir plus d'odeur que le premier ; et , par la même raison , à l'aide d'une troisième distillation et même d'une quatrième , on doit parvenir à saturer d'*arome* l'eau , qui non seulement acquière alors une odeur et une saveur sensibles , mais qui même aussi devra agir tout autrement , lorsqu'on l'administrera comme médicament , qu'une eau qui n'auroit été obtenue que par une seule distillation.

Bien des fois , pendant plusieurs années ,

j'ai fait préparer des eaux distillées en suivant cette méthode , et toujours je me suis aperçu que mes résultats étoient conformes à la théorie. Dernièrement encore j'ai pu joindre , à cet égard , de nouvelles preuves à celles que j'avois acquises , et c'est surtout l'établissement de la pharmacie impériale qui m'en a fourni l'occasion. Obligé de l'approvisionner de tous les médicamens nécessaires, et de veiller à ce que leur préparation fût faite avec la plus grande exactitude , j'invitai M. *Clarion* , aide-major de cette pharmacie, à me seconder dans le projet que j'avois de donner un soin particulier à la distillation des eaux des plantes dites *inodores*. Nous arrêtâmes le procédé que nous pensions devoir être adopté , en convenant toutefois de quelques modifications que des circonstances particulières obligeroient d'introduire. En conséquence , vingt-cinq plantes inodores furent d'abord distillées à la manière ordinaire ; les produits de chaque distillation furent ensuite cohobés et recohobés sur de nouvelles plantes, et toujours on arrêtoit l'opération lorsqu'on s'apercevoit que le produit qui sortoit du bec de l'*alembic* , commençoit à ne plus ressembler à celui d'abord obtenu. Souvent même il nous est arrivé de soumettre l'eau que nous

avons ainsi recueillie à une distillation au Bain-Marie , et de n'en retirer que la moitié , dans l'intention de connoître si , par ce moyen , nous aurions un produit plus riche en principe odorant. Enfin , quelquefois nous avons eu recours à quatre *cohobations* successives , toujours dans les mêmes intentions. Voici , en général , ce que nous avons remarqué. Trois cohobations ont suffi pour saturer l'eau de tout l'*arome* des plantes que nous distillions. Arrivés à ce terme , de nouvelles distillations devenoient inutiles , puisque le produit distillé n'étoit pas plus odorant.

Toutes nos eaux distillées avoient une saveur particulière , et l'odeur des plantes employées ; mais cette odeur étoit très-forte. Quelques-unes étoient un peu louches ; mais la plupart avoient une transparence parfaite. Une chose que nous avons observée , et qui nous parut bien extraordinaire , c'est que l'odeur de plusieurs de ces eaux étoit si piquante , qu'on étoit tenté de croire que , pour les préparer , on s'étoit servi de *cochléaria* ou de racine de *raifort*. Je citerai surtout pour exemple l'eau de fleur de petite-centaurée. On sait que cette fleur , même fraîchement cueillie , a à peine une odeur sensible : cependant elle nous a fourni une eau

distillée d'une odeur si pénétrante, qu'à peine pouvoit-on la supporter. Cette eau, à la troisième distillation, passa louche, et on aperçoit à sa surface quelques molécules d'une huile épaisse, un peu blanche, ayant une saveur très-âcre et très-mordicante.

Les eaux préparées comme je viens de le dire, ne se conservent pas toutes également en bon état. Quelques-unes s'altèrent en partie assez promptement : telle est surtout l'eau de bourrache. M. *Clarion* a eu occasion d'observer que, quinze jours après sa préparation, elle commençoit déjà à perdre de sa transparence ; qu'il se formoit dans son milieu une foule de petits filets comme muqueux, qui peu à peu se précipitoient et présentoient au fond du vase une sorte de *magma* très-léger, que le moindre mouvement divisoit : cette eau acquéroit alors une odeur fort désagréable, et un peu semblable à celle d'une matière animale qui commence à se pourrir. J'ai eu aussi lieu particulièrement d'observer que cet effet se manifestoit beaucoup plus promptement dans l'eau renfermée dans des bouteilles transparentes et exposées à la lumière, que dans celles qui étoient opaques et placées dans l'obscurité ; et enfin qu'en séparant le *magma* qui s'étoit formé, soit par le moyen du filtre,

soit avec un syphon, et laissant ensuite pendant quelques heures l'eau exposée à l'air, l'odeur putride se dissipoit en totalité, et que celle de la bourrache reparaissoit comme auparavant. Ce n'est pas ici le lieu de parler de la cause qui détermine la putréfaction de quelques eaux distillées; j'y reviendrai dans une autre circonstance : mais une chose que je ne dois pas oublier, c'est que non seulement celles de ces eaux qui sont ainsi sujettes à s'altérer, ne doivent jamais être conservées dans des vases transparens et exposés à la lumière, mais que même il faut s'abstenir de les boucher hermétiquement.

La durée des eaux distillées des plantes dites *inodores*, n'est pas ordinairement très-longue : rarement elle se prolonge au-delà d'un an. A cette époque, l'odeur commence à foiblir d'une manière marquée, et bientôt ensuite elle disparoît presque entièrement. Un pharmacien exact doit donc se faire un devoir de renouveler tous les ans ses eaux distillées : sans cette précaution, elles n'offrent plus au médecin que des moyens infidèles, et sur l'effet desquels il ne doit plus compter.

Reste maintenant la question principale, sur laquelle il s'agit de prononcer. Elle consiste à savoir si les eaux distillées des plantes

dites *inodores* ont bien décidément des propriétés assez marquées pour qu'on puisse en faire cas. A cet égard, je pense qu'il ne doit y avoir aucune espèce de doute, surtout si on veut admettre, comme il est impossible de le refuser, que l'*arome*, en général, quelle que soit sa nature et celle de la substance qui le fournit, agit sur l'économie animale d'une manière quelconque: or, comme il est prouvé qu'on peut faire passer dans l'eau distillée l'*arome* de la plante la moins odorante, et l'y accumuler de manière à le rendre très-sensible à l'odorat, il devra nécessairement en résulter que l'eau ainsi imprégnée produira des effets qui seront proportionnés à la quantité et à la qualité de l'*arome* qu'elle contiendra; en sorte que, si elle est complètement saturée, les propriétés dont elle jouira ne pourront pas manquer de devenir sensibles. Au reste, ce que le raisonnement semble indiquer, est prouvé de la manière la plus complète par l'expérience.

Parmi plusieurs eaux distillées que je pourrais citer, dont j'ai été dans le cas de constater les effets, je me contenterai de parler de celle de laitue. Combien de fois n'a-t-on pas entendu répéter que cette eau ne jouissoit d'aucune propriété? Cependant il est bien

X 3

certain qu'elle en a de très-marquées, surtout lorsqu'elle a été préparée par des cohobations successives. Je connois une femme, extrêmement nerveuse, qui, lorsqu'elle a besoin de faire usage d'un calmant, ne manque pas de prendre, le soir, deux ou trois onces d'eau de laitue bien distillée : presque toujours ce seul moyen lui réussit autant que lorsqu'elle a recours au *laudanum liquide*, dont elle se sert aussi quelquefois.

Mais si l'eau distillée de laitue n'est pas un moyen nul, pourquoi n'en seroit-il pas de même des autres eaux distillées de plantes dites *inodores* ? Aussi, lorsque j'entends soutenir que l'eau de bleuet, celle d'argentine, de pariétaire, de pourpier, de joubarbe, etc., ne doivent plus figurer dans la liste des médicaments, et doivent être proscrites de nos dispensaires, je suis disposé à croire que ceux qui parlent ainsi, ou n'ont jamais employé que des eaux mal préparées, ou qu'ils ont mal observé leurs effets.

Les eaux distillées des plantes inodores n'ont pas seulement des propriétés médicinales ; on leur en connoît encore d'autres dont on pourroit tirer parti dans les arts, et dont même on profite depuis quelque temps.

A cette occasion, je citerai une observation

qui m'a été communiquée par M. *Després*, pharmanien de Paris très - distingué, et aux récits duquel on doit d'autant plus ajouter foi, qu'à beaucoup de connoissances il réunit la probité la plus scrupuleuse et l'exactitude la plus parfaite. Je tiens de lui que non seulement il a employé et vu employer bien des fois comme médicament, et avec succès, plusieurs eaux distillées de plantes dites *inodores*; mais que même encore les fabricans de gaze, qui, dans son quartier, sont en grand nombre, ne parviennent à donner à leurs gazes ce lustre, cet éclat et cette consistance qu'on desire leur trouver, qu'en les mettant macérer dans l'eau distillée d'argentine (*pentaphylloides argenteum alatum, seu potentilla*). M. *Després* a ajouté que ses élèves ayant substitué à cette eau, de l'eau distillée simple, présumant sans doute qu'elle produiroit le même effet, les fabricans, qui assurément ne se doutoient pas de la substitution, étoient venus se plaindre que cette eau n'avoit pas produit le résultat ordinaire. Assurément on conviendra que l'argentine est une plante bien peu odorante; cependant, s'il est certain, d'après ce qui vient d'être dit, que son eau distillée a une action bien prononcée sur la soie qui sert à faire la gaze, on ne devra plus

douter qu'elle doit agir aussi sur l'économie animale, et que ses effets, dans ce cas, doivent différer de ceux que produiroit l'eau distillée ordinaire.

De tout ce qui précède il résulte :

1°. Que c'est mal-à-propos qu'on voudroit proscrire de l'usage médicinal les eaux distillées des plantes dites *inodores* ;

2°. Que ces eaux ont décidément des propriétés constantes ;

3°. Que ces propriétés sont d'autant plus sensibles, qu'on a pris plus de précaution pour accumuler dans ces eaux une grande quantité de l'*arome* de la plante qui a été distillée ;

4°. Que le procédé pour rendre ces eaux plus riches en principes aromatiques, consiste à cohober trois, et même quatre fois, le premier produit distillé, sur de nouvelles plantes ;

5°. Que les eaux ainsi préparées doivent être toujours conservées de préférence dans des vases peu susceptibles d'être traversés par les rayons lumineux ;

6°. Qu'il faut surveiller ces eaux et les débarrasser des dépôts floconneux qui quelquefois s'y manifestent peu de temps après leur distillation ;

7°. Qu'attendu le peu de durée de ces eaux

dans l'état de perfection, il est d'une nécessité indispensable que le pharmacien les renouvelle tous les ans ;

8°. Enfin, qu'il est à desirer que les médecins, profitant des données qu'on a déjà sur les propriétés de quelques-unes de ces eaux, s'appliquent à constater celles qui nécessairement appartiennent à plusieurs autres. Les expériences qu'ils feront à cet égard seront utiles, puisqu'elles contribueront à détruire un préjugé d'après lequel il sembloit que les eaux distillées des plantes dites *inodores* étant sans action sur l'économie animale, leur usage devoit être interdit.

E R R A T A.

Page 88, ligne dernière, *au lieu de* : Voyez ci-devant, page , *lisez* : Voyez tome LV, page 200.

A V I S.

Annales de Chimie.

DEPUIS longtemps les éditeurs des *ouvrages périodiques* ont donné à leurs abonnemens une augmentation commandée par celle du prix du papier et de la main-d'œuvre en imprimerie. Les *Annales de Chimie* avoient seules conservé leur prix invariable , depuis leur origine en 1789. Le nouvel éditeur (*Bernard*) a différé , autant qu'il l'a pu , d'y apporter aucun changement ; mais , voulant assurer à cette collection toute sa stabilité et sa perfection , il est contraint de donner une légère augmentation à son prix. Il y est autorisé par les circonstances impérieuses des augmentations com-

merciales, et par le vœu de la plupart des Abonnés. Le prix des *douze numéros*, formant les *quatre volumes* de chaque année, avec des planches, sera dorénavant de 18 *fr.* pour Paris, et de 21 *francs* pour les départemens, à compter du *premier janvier* 1806.

MM. les Abonnés connoissent l'exactitude du nouvel Éditeur. Son zèle secondera toujours avec empressement les savans Rédacteurs de cette collection, qui devient tous les jours plus précieuse.

Les amis des sciences ont applaudi au noble désintéressement avec lequel les Rédacteurs des *Annales* ont rempli, en 1804, les engagements de leur ancien Éditeur envers ses Abonnés : cette société honorable fit, à l'amour de la science, le double sacrifice de ses intérêts et de ses travaux; elle ne cessa pas d'alimenter cette collection, qui doit

transmettre à la postérité l'histoire fidèle des progrès de l'art chimique. Ces collaborateurs infatigables sont les fondateurs d'une science qui honore la France et la fin du dix-huitième siècle; ils ne cesseront de la perfectionner; l'Europe éclairée sait qu'elle est à jamais inséparablement liée à toutes les branches de la Physique.

BERNARD; *Libraire de l'Ecole polytechnique et des Ponts-et-Chaussées, quai des Augustins, n^o. 25.*

T A B L E
D E S M A T I È R E S

Contenues dans le tome LVI.

Premier Cahier.

Extrait d'une lettre de M. Jean-Michel <i>Hausmann</i> , à M. <i>Berthollet</i> .	5
Expériences sur la torpille ; par MM. <i>Humboldt</i> et <i>Gay-Lussac</i> .	15
Analyse de la glu ; par M. <i>Bouillon-Lagrange</i> .	24
Extrait d'un mémoire de MM. <i>Fourcroy</i> et <i>Vauque- lin</i> , sur les phénomènes et les produits que don- nent les matières animales traitées par l'acide ni- trique, lu à l'Institut national ; par A. <i>Laugier</i> .	37
Mémoire lu à la Société d'Emulation d'Amiens, par MM. <i>Reynard</i> et <i>Faquez</i> ; article communiqué par M. <i>Parmentier</i> .	49
Considérations sur l'oxidation des métaux en géné- ral, et en particulier sur l'oxidation du fer ; par M. <i>Thénard</i> .	59
Expériences sur le procédé publié par M. <i>Dizé</i> , pour décomposer le sulfure de baryte par l'oxide de	

manganèse ; traduites de l'allemand de Chrétien-Frédéric *Bucholz* ; par M. *Demangeon*. Page 86

ANNONCES.

103

Second Cahier.

Extrait d'une nouvelle lettre du docteur François *Pacchiani*, professeur de physique de l'Université de Pise, à M. *Fabroni*, sur la composition de l'acide muriatique ; par M. *Darcet*. 111

Analyse des eaux minérales de Rennes, au quatrième arrondissement du département de l'Aude ; par MM. *Julia* et Dominique *Reboul*. 119

Suite de l'extrait du nouveau Journal de Chimie de *Gehlen* ; par M. H. A. *Vogel*. 142

Notice des expériences faites par la Société Galvanique, sur la découverte annoncée par M. *Pacchiani*, de la composition de l'acide muriatique ; communiqué par M. *Riffault*. 152

Notice sur le Séné par M. *Rouillure*. 161

Recherches sur le Tannin et sur l'acide gallique, lues à la classe des Sciences Physiques et Mathématiques de l'Institut national, dans la séance du 9 frimaire an 13 ; par M. *Louillon-Lagrange*. 172

Mémoire sur la manière de retirer l'eau-de-vie de pommes de terre ; traduit de l'allemand par M. *Germain*, communiqué par M. *Parmentier*. 207

ANNONCE.

217

Troisième Cahier.

- Lettre sur l'application du Tannin dans l'art de guérir, adressée à M. le docteur *Careno*, membre de plusieurs Sociétés, par M. *Pezzone*, médecin à Constantinople. Page 123
- Expériences sur le gaz oxide d'azote, faites à Toulouse, dans une réunion d'amateurs, et décrites par M. P. *Dispan*, professeur de Chimie à l'école spéciale de la même ville. 243
- Note sur un Vernis; par M. *Parmentier*. 254
- Extrait du mémoire de MM. *Fourcroy et Vauquelin* sur le Guano, ou sur l'engrais naturel des îlots de la mer du Sud, près des côtes du Pérou; lu à l'Institut le 5 frimaire an 12; par A. *Lauquier*. 258
- Lettre de MM. P. *Cioni* et P. *Petrini*, à leur ami M. le docteur François *Pacchiani*, professeur de physique à l'Université de Pise; traduit par A. *Lauquier*. 269
- Essai sur la Vinification, lu à la Société d'Agriculture, en séance publique, en prairial an 12; par M. P. *Dispan*, professeur de Chimie à l'École spéciale de Toulouse, et membre de la Société d'Agriculture de la même ville. 279
- Analyse de la mine de fer décrite par plusieurs minéralogistes, sous les dénominations de *mine de*

