

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

ANNALES
DE
CHIMIE,
OU
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT,
ET SPÉCIALEMENT
LA PHARMACIE;

Par les Cit. GUYTON, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, ADET, HASSENFRATZ, SEGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR, CHAPTAL, PARMENTIER, DEYEUX, BOUILLON-LAGRANGE et COLLET-DESCOSTILS.

30 VENDÉMAIRE AN XIII.

TOME CINQUANTE-DEUX.

A PARIS,

Chez BERNARD, libraire de l'École Polytechnique
et de celle des Ponts et Chaussées, quai de
Augustins, n^o. 31.

AN XIII.



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

SUITE DE L'EXTRAIT

*Du Journal de Chimie de MM. Klaproth ;
Richter , etc. , par M. Tassaert.*

*Mémoire sur le palladium artificiel , par
MM. Rose et Gehlen.*

M. CHENEVIX ayant assuré qu'avec deux parties de platine et une de mercure il produisoit un alliage dont la pesanteur spécifique et les propriétés différoient totalement

A 3

des parties composantes, et qu'on ne pouvoit plus décomposer par aucun réactif connu, nous avons entrepris une suite de travaux, d'après la description du procédé qu'il a publié.

Deux cents grains de platine pur, obtenus du muriate ammoniacé de platine, ont été dissous dans l'acide nitromuriatique; il s'en est séparé une poudre noire qu'on a retirée à l'aide d'un filtre; ensuite on a fait bouillir la liqueur et on y a ajouté 600 grains d'oxide rouge de mercure préparé par l'acide nitrique; cet oxide s'est dissout en grande partie: on y a ajouté encore un peu d'acide nitromuriatique, mais pas assez pour dissoudre le tout; l'oxide de mercure qu'on en a retiré ayant été bien lavé, pesoit 42 grains, ainsi il n'y en avoit que 558 en dissolution. La couleur de la dissolution étoit beaucoup plus saturée, et devenue plus foncée par l'addition de l'oxide de mercure; lorsque la dissolution refroidissoit, il s'en séparoit un sel blanc cristallisé en aiguilles, qui probablement étoit du muriate de mercure oxidé.

On fit de suite une dissolution saturée de sulfate de fer vert dans l'eau, on la mit dans un matras, et on versa par dessus la disso-

lution bouillante de mercure et de platine ; aussitôt le mélange est devenu très-foncé , il s'en est séparé un sel en aiguilles ; le mélange a été chauffé de nouveau , ce qui a fait fondre le sel , mais la couleur est devenue toujours plus foncée , et la liqueur est devenue très-trouble ; on vit se déposer au fond une poudre noire et pesante , et à la surface il parut quelques feuilletés métalliques.

On a continué de faire bouillir le mélange encore pendant une heure , ce qui a fait disparaître les pellicules métalliques. Après le refroidissement , il s'étoit rassemblé au fond du vase un dépôt noir et pesant ; la liqueur surnageante étoit claire et transparente ; on l'a décantée ; le dépôt ayant été bien lavé , pesoit 202 grains ; il avoit une couleur noire , et étoit parsemé en plusieurs endroits de petits points brillans.

On l'a fait rougir légèrement dans un petit vase de terre ; il s'en est élevé des vapeurs épaisses et blanches , qui se sont attachées à une spatule de fer décapée sous forme d'un enduit blanc ; le couvercle du vase étoit recouvert en partie d'une matière blanche et d'une matière grise qui , lorsque le couvercle étoit encore chaud , avoit la pro-

priété d'être phosphorescente dans l'obscurité, en répandant une lueur bleuâtre; ayant mis un autre couvercle sur le vase, celui-ci se recouvrit de mercure métallique, mais il ne répandoit aucune lueur. On a continué le feu jusqu'à ce qu'il ne s'élevât plus aucune vapeur; après le refroidissement on a trouvé dans le vase des petits morceaux de la grosseur d'une lentille, qui étoient friables, et n'avoient point de brillant métallique; en les frottant sur du papier ils acquéroient ce brillant, mais le papier se couvroit en même temps de taches d'oxidé de fer; le poids de ces fragmens s'élevoit à 132 grains et demi.

On a mis 50 grains de ce précipité dans un creuset de charbon contenu dans un creuset de Hesse, bien luté de son couvercle, et on soumit le tout au feu du four à porcelaine; après le refroidissement, on a trouvé les fragmens agglutinés; ils avoient conservé leur forme, avoient un beau brillant métallique; quoiqu'ils se fussent agglutinés, on pouvoit les séparer facilement; la cohésion parut être plus forte, car ils n'étoient plus friables. Ils avoient perdu 4 grains $\frac{1}{2}$. Leurs pesanteurs spécifiques étoient de 14,520.

On a mis 50 grains du précipité calciné avec 100 grains de sel microcosmique dans un creuset d'argille , au feu du même four ; après le refroidissement , on a trouvé sous la scorie une masse poreuse , à laquelle la scorie et le verre tenoient si fort , qu'on a été obligé de faire fondre avec de la potasse caustique dans le creuset d'argent.

Le métal séparé de la scorie étoit terne ; sa pesanteur spécifique étoit de 14,762.

On a aussi traité 15 grains du précipité calciné , avec une once d'acide nitrique. Au commencement l'acide parut attaquer le métal , et la liqueur se colora ; mais bientôt après on vit que l'acide n'avoit plus aucune action, quoiqu'il ne discontinuât pas de bouillir. Après le refroidissement, la liqueur parut bien moins colorée ; on l'a filtrée pour en séparer la partie métallique qui parut n'avoir éprouvé aucun changement notable ; ayant été lessivée et desséchée , elle se trouva diminuée de 2 et $\frac{3}{4}$ de grains.

La dissolution nitrique essayée se comporta en tout comme du nitrate de fer.

Toutes ces expériences prouvent seulement que par ces longs travaux nous étions parvenus à dépurifier le platine pur , en y ajoutant du fer , et qu'en outre nous en

avons perdu une grande quantité, puisque de 200 grains nous n'avions obtenu que $132\frac{1}{2}$ grains, et qui contenoient encore du fer.

Comme le platine qui manquoit devoit se retrouver dans la liqueur séparée du précipité noir, nous y avons ajouté du muriate d'ammoniaque, mais il n'y produisit aucun effet; ensuite nous y avons versé du mercure et nous avons fait bouillir; le mercure s'est couvert d'une pellicule grise, est devenu moins liquide; au bout de deux heures d'ébullition nous avons filtré; il a resté sur le filtre une poudre grise mêlée de mercure. Après le lessivage et la dissication nous avons fait calciner, et nous avons obtenu 4 grains d'oxide de fer qui ne contenoit pas un atome de platine.

Comme on avoit négligé de laver le précipité noir obtenu par le sulfate de fer avec de l'acide muriatique, nous avons recommencé nos expériences. Sur 100 grains de platine seulement, nous avons fait digérer le précipité noir avec deux onces d'acide muriatique étendu d'autant d'eau; au bout d'une heure, nous avons lavé le tout avec huit onces d'eau bouillante, puis filtré; la liqueur contenoit beaucoup de fer. Le précipité noir resté sur le filtre étant bien

lessivé et séché, pesoit 81 grains $\frac{1}{2}$, et après la calcination 61 grains $\frac{1}{2}$. Il avoit un aspect mat, mais d'un brillant métallique. Il étoit très-dense ; sa pesanteur spécifique étoit de 21,142.

On a fait bouillir 10 grains de cette poudre avec une once d'acide nitrique, qui ne l'a nullement attaquée et n'en a pas dissout un atome.

D'autre part, on en a chauffé dix grains jusqu'au rouge, puis on y a ajouté du soufre ; ce dernier a brûlé sans qu'il s'en combine un atome au métal.

M. Chenevix ayant indiqué qu'en faisant passer du gaz hydrogène sulfuré dans une dissolution de mercure et de platine, on pouvoit arriver au même but, c'est-à-dire, à former du palladium, nous avons modifié l'expérience, et fait dissoudre 150 grains de platine et 450 grains d'oxide de mercure, puis nous avons précipité par le sulfure hydrogène de potasse, que nous avons ajouté en excès ce qui a paru redissoudre une partie du précipité ; alors nous avons filtré. Le précipité étoit noir ; nous l'avons recueilli sur un filtre, et la liqueur a été mélangée d'acide muriatique, jusqu'à ce qu'elle ne

précipitât plus ; ce dernier précipité étoit d'un jaune orange.

Le précipité noir pesoit 1160 grains , nous en avons calciné la moitié ; le soufre s'enflamma en partie , néanmoins une partie s'est sublimée au couvercle , et a formé de très-beau cinabre ; ce qui restoit dans le vase pesoit 72 grains , étoit en poudre fine , et avoit un aspect mat et d'un gris-blanc ; mais par le lissage , il obtenoit un brillant métallique.

L'acide nitrique ne l'attaquoit nullement , et le soufre ne le faisoit point entrer en fusion.

L'autre moitié fut distillée dans une corne , mais elle donna le même résultat.

Le précipité jaune orange dont le poids s'élevoit à 91 grains , traité de même , a donné $\frac{1}{8}$ de grains de platine. Il paroît donc que c'étoit presque tout sulfure de mercure.

Enfin , M. Chenevix indiquant encore l'amalgame de platine pour obtenir le palladium , nous avons mélangé 100 grains de platine chauffé sur un bain de sable , avec 300 grains de mercure ; par une trituration de quelques minutes , le platine commença à s'unir au mercure ; plus on continua la

trituration, plus l'amalgame devint beau ; nous y avons ajouté, en deux fois, 400 grains de mercure, ils s'unirent très-bien ; nous y ajoutâmes encore 600 grains de mercure ; enfin, nous y avons encore ajouté 200 grains de mercure, sans qu'il ait paru que le platine voulût se séparer : il avoit la consistance d'un bon onguent. Au bout de quinze jours cet amalgame avoit augmenté de dureté et de consistance ; il s'attachoit fortement au vase, en sorte que nous ne pûmes en retirer que 1570 grains.

On a fait calciner 785 grains de cet amalgame. Il est resté un morceau métallique pesant 49 grains, qui avoit parfaitement l'air de platine.

On a fait un autre amalgame de platine, en suivant le procédé de Mussin Puschkin, avec 25 grains de muriate ammoniac de platine et 225 grains de mercure ; l'amalgame étoit solide et plus foncé que le premier. Soumis à la calcination, on en a retiré 10 grains $\frac{1}{2}$ de métal inattaquable par l'acide nitrique, inaltérable par le soufre, et qui en tout se comportoit comme le platine.

Il faut observer ici que ce second amalgame broyé avec une petite quantité d'eau, se réduit facilement en une poudre noire,

dont le platine se sépare à l'état métallique, ce que ne fait pas le premier.

Enfin, on a tenté un autre moyen ; on a fait dissoudre 150 grains de platine et 450 grains de mercure dans l'acide nitromuriatique ; la dissolution a été décomposée par l'ammoniaque, le précipité recueilli sur un filtre, la liqueur évaporée à siccité, puis le tout, sel filtré et précipité, mis dans un creuset, et calciné jusqu'à ce qu'il ne se dégageât plus de vapeur. Le résidu dans le creuset ressembloit au platine obtenu du sel triple ; une partie s'étoit attachée aux parois, ce qui fit que nous n'en avons pu rassembler que 141 grains $\frac{1}{2}$.

Soixante grains de ce platine exposés dans un creuset de charbon, au four de porcelaine, s'étoient agglutinés, avoient acquis le brillant métallique ; ils n'avoient point diminué de poids absolu ; le poids spécifique s'est trouvé de 15,464.

Soixante grains exposés au même feu avec du sel microcosmique, avoient perdu un grain, le métal étoit mal fondu. Le poids spécifique fut de 15,047.

Il paroît que la petite pesanteur spécifique ne provient ici que de la porosité du métal, et n'est nullement due ici à la formation du palladium.

Quoique M. Chenevix annonce ne pas avoir obtenu de palladium en faisant calciner le sel provenant d'une dissolution de platine et de mercure, on a répété cette expérience, en faisant dissoudre 100 grains de platine et 200 grains d'oxide de mercure dans l'acide nitromuriatique, puis on a distillé pour chasser l'excès d'acide, on a ajouté encore 250 grains d'oxide de mercure dissous séparément dans l'acide nitrique; aussitôt que le mélange a été fait, il s'en est séparé une poudre jaunâtre, et la liqueur surnageante étoit presque incolore. On a distillé à siccité, et lorsqu'il n'a plus passé de liqueur, on a fait rougir le tout. Il s'est sublimé du muriate de mercure oxigéné. Il est resté au fond de la cornue une poudre noire, pesant 110 grains.

Dix grains de cette poudre, arrosés d'acide muriatique et soumis à l'ébullition, l'ont coloré en brun, mais à la troisième reprise, l'acide a resté incolore: le résidu insoluble étoit du platine pur.

Dix grains de cette poudre, bouillis avec l'acide nitrique, l'ont à peine coloré; la liqueur filtrée précipitoit abondamment le nitrate d'argent; ce qui prouve que la poudre

noire contenoit encore de l'acide muriatique.

Dix grains de cette poudre noire ont été distillés dans une petite cornue ; il s'est élevé un peu d'humidité, puis un sublimé en aiguilles, qui, par la chaleur, fut chassé dans le col de la cornue ; enfin, le haut de la cornue s'est couvert d'un sublimé rouge cerise ; probablement c'étoit du muriate de platine. Ce dernier sublimé ne paroît que lorsque la cornue rougit fortement. Le platine resté dans la cornue pesoit 2 grains $\frac{1}{2}$. Le récipient étoit rempli de gaz acide muriatique oxigéné. Le platine avoit un aspect mat et gris, mais par le frottement, il prenoit le brillant métallique.

Cinquante-cinq grains de la poudre grise obtenue par la calcination du sel de mercure et de platine, ont été calcinés dans un petit creuset ; il est resté 48 grains de poudre grise, ainsi, un peu moins que le platine employé.

Voilà, ajoutent les auteurs, tout ce que nous avons jusqu'à présent tenté pour faire le palladium. Quoiqu'ayant suivi et répété avec soin les procédés de M. Chenevix, nous n'avons jamais pu parvenir à en faire ; nous eussions désiré pouvoir confirmer ses résultats,

tats, parce qu'ils présentoient de très-grands intérêts pour l'avancement de la science, mais malheureusement nos expériences nous prouvent le contraire.

Mémoire de M. Richter sur le palladium artificiel.

M. Richter a suivi le procédé indiqué par M. Chenevix comme le meilleur pour préparer le palladium. Il a fait dissoudre 100 grains de platine pur dans l'acide nitromuriatique ; par l'évaporation, il a chassé le plus grand excès d'acide ; il a ajouté à la dissolution de platine une dissolution saturée de 300 grains d'oxide rouge de mercure dans l'acide muriatique. Après avoir mêlé ces deux liqueurs, il y a ajouté une dissolution de sulfate vert dans l'eau ; aussitôt le mélange s'est troublé, la couleur est devenue foncée, et la surface s'est couverte d'une pellicule métallique. A l'aide de la chaleur, la précipitation s'est opérée avec beaucoup plus de promptitude ; les pellicules métalliques qui se succédoient assez promptement, avoient une couleur grise, tenant le milieu entre le molybdène et le carbure de fer.

Lorsque, par une addition de sulfate de

Tome LII.

B

fer, il ne s'est plus fait de précipité ; la liqueur fut décantée. Le précipité, bien lavé et séché, pesoit 201 grains ; mais par une forte calcination, le poids s'est trouvé réduit à 81 grains, c'étoit du platine presque pur.

Ayant éprouvé une perte de 19 grains, M. Richter a ajouté du muriate d'ammoniaque à la liqueur décantée de dessus le précipité noir ; mais ce travail fut fait en vain, car il ne s'est fait aucun précipité, quoiqu'il ait évaporé la liqueur jusqu'à pellicule.

Pour savoir si par hasard les 81 grains de platine ne contiendroient pas de palladium, M. Richter les chaiffa au rouge - blanc, puis il a projeté du soufre, mais il a brûlé sans attaquer le métal ; traité par l'acide nitrique pur, ce dernier ne l'a point attaqué. L'acide muriatique pur employé seul n'a pas non plus attaqué ce précipité, mais l'acide nitromuriatique l'a complètement dissout.

Cette dissolution nitromuriatique, qui avoit toutes les propriétés d'une dissolution de platine, a été évaporée ; puis mélangée avec du sulfate de fer vert, la couleur s'est foncée ; mais même au bout de douze heures que la liqueur avoit resté à la chaleur, il ne s'étoit fait qu'un très - léger précipité.

D'une autre part, on avoit fait une dissolution de 162 grains d'oxide de mercure dans l'acide muriatique, à laquelle on avoit aussi ajouté du sulfate de fer, sans qu'il se fût fait de précipité, alors on a mêlé les deux liqueurs, et il s'y produisit un précipité métallique noir.

Ce précipité avoit toutes les propriétés de celui obtenu la première fois, mais je n'en ai obtenu que 29 grains, quoique j'aie ajouté encore beaucoup de sulfate de fer.

On peut donc conclure de ses expériences,

1°. Que ni le platine ni le muriate de mercure oxigéné ne sont décomposés isolément par le sulfate de fer vert ;

2°. Que le muriate de platine et de mercure réunis sont décomposés, et les métaux réduits à l'état métallique par le sulfate de fer vert ;

3°. Que cette séparation se fait plus mal que celle de l'argent, et encore bien moins que celle de l'or ;

4°. Que pour réussir complètement, il faut mêler d'abord les dissolutions de platine et de mercure avant d'y ajouter le sulfate de fer vert ;

5°. Il est encore prouvé par là qu'on ne sauroit tirer aucune conclusion certaine de

l'identité des phénomènes qui auront lieu en mélangeant plusieurs dissolutions, par les phénomènes que ces dissolutions présentent isolément ;

6°. Lorsque le platine et le mercure sont précipités ensemble à l'état métallique, il paroît qu'une partie du précipité conserve la propriété d'être séparée de ses dissolutions à l'état métallique par le sulfate de fer vert, quoiqu'on l'ait soumis à un feu violent pour chasser tout le mercure, ce qui paroîtroit indiquer un alliage constant de platine et de mercure.

Il me reste encore à observer, dit M. Richter, qu'ayant fait une dissolution de 100 grains et de 300 grains d'oxide rouge de mercure dans l'acide muriatique, et qu'y ayant ajouté une très-grande quantité de sulfate de fer vert, j'ai obtenu un précipité brunâtre, lequel édulcoré avec l'acide muriatique, puis séché à l'air, pesoit 102 grains, qui, par la calcination, se sont réduits à 99 grains : ce qui fait une différence extrême entre l'expérience de M. Chenevix, qui, par le même procédé, dit avoir obtenu 87½ grains de précipité.

*Remarque sur les différentes préparations
de l'acide gallique, par M. Davy.*

M. Davy, parcourant rapidement tous les procédés pour préparer l'acide gallique, s'arrête un peu plus sur celui proposé en dernier par M. Fiedler, qui consiste à faire bouillir une infusion de noix de galle avec de l'alumine pure. On obtient une liqueur qui ne précipite plus la colle ni le muriate d'étain, mais elle contient très-peu d'acide gallique. M. Davy ayant employé le carbonate d'alumine, a obtenu un résultat plus satisfaisant : la liqueur claire ne contenoit ni tannin ni extrait, et précipitoit le sulfate de fer en beau noir ; évaporée à siccité, elle a donné des cristaux blancs et opaques : ces cristaux, dissous dans l'eau, se troubloient par l'addition de l'ammoniaque ; ce qui fait présumer à M. Davy qu'ils contenoient de l'alumine.

Le carbonate de baryte, soumis à l'ébullition avec une infusion de noix de galle, a donné à M. Davy une liqueur d'un bleu-vert qui ne contenoit ni tannin ni extrait ; l'acide sulfurique en séparoit la baryte, et la liqueur surnageante restoit claire et incolore, et paroisoit ne contenir que de l'acide gallique

B 3

pur. En général, M. Davy remarque que toutes les terres pures sont susceptibles de s'unir avec le tannin et l'extrait, mais en même temps elles forment avec l'acide gallique, des sels avec excès de base, qui sont insolubles, au lieu qu'en les employant à l'état de carbonate, on obtient des sels avec excès d'acide gallique, qui sont solubles et qui cristallisent.

Il paroît cependant que la méthode proposée par M. Deyeux est la plus simple et la moins coûteuse; néanmoins on peut aussi employer avec avantage le carbonate de baryte ainsi qu'il a été dit ci-dessus.

Analyse d'une terre verte de la nouvelle Prusse, par M. Klaproth.

On trouve entre Lossossna et Sallourye, non loin des bords de la Memel, une terre d'un vert-poireau, qu'on peut placer à côté de la chlorite; et il est même assez probable qu'elle provient des débris d'un schiste contenant de la chlorite, qui aura été décomposé par l'eau et transporté plus loin: on peut facilement la séparer du sable qui l'accompagne, par le lavage.

Cent parties lavées à deux fois ont donné trente-sept parties de terre verte pure, et

l'eau de lavage a fourni soixante-trois parties de sable à gros grains d'un gris-blanc. Après en avoir lavé une certaine quantité, je l'ai soumis aux expériences suivantes :

1°. Calcinée, elle perd sa couleur verte, et prend une couleur brune claire; en gros fragmens, elle devient dure par la calcination et perd onze pour cent.

2°. Il faut une très-longue et forte digestion dans l'acide sulfurique, muriatique et nitromuriatique, avant que la couleur soit sensiblement attaquée; la terre brune qui reste après la calcination, résiste de même à l'action de ces acides.

Pour en faire l'analyse, il a donc fallu la traiter préliminairement par les alcalis caustiques.

3°. a. On a fait évaporer à siccité deux cents grains de cette terre levigée, avec une lessive contenant quatre cents grains de soude; la couleur n'a pas été altérée; on a chauffé au rouge, sans que la matière soit entrée en fusion; mais la couleur avoit passé au brun clair. La masse alcaline délayée dans l'eau et sursaturée d'acide muriatique, s'y est complètement dissoute; la liqueur avoit une couleur jaune-safran foncé; on l'a évaporée à siccité, puis redissoute dans

l'eau , il s'en est séparé de la silice , qui ; après la calcination , pesoit cent six grains.

b. La dissolution muriatique a été saturée d'ammoniaque ; il s'y est fait un précipité brun qu'on a bien lavé , puis fait bouillir avec de la soude caustique ; la liqueur alcaline , séparée par un filtre , a été saturée d'acide muriatique , puis traitée par le carbonate de soude , il s'en est précipité de l'alumine qui , étant bien lavée et calcinée , pesoit vingt-quatre grains.

c. La liqueur ammoniacale , séparée de l'oxide de fer , a été décomposée par le carbonate de soude : on en a retiré neuf grains de carbonate de chaux ; ce qui équivaloit à cinq grains de chaux.

d. L'oxide de fer , séparé de l'alumine , a été traité par l'acide sulfurique , le tout évaporé à siccité , puis calciné fortement pendant une heure. La matière calcinée a été lessivée soigneusement avec de l'eau ; on en a obtenu une liqueur claire et incolore , qui , par l'évaporation , a donné du sulfate de magnésie , qu'on a redissout et décomposé par le carbonate de soude , et dont on a obtenu sept grains de magnésie calcinée.

e. Le résidu brun lessivé ne contenoit plus que l'oxide de fer qui est dans la terre

verte ; on l'a fait dessécher , puis après l'avoir mêlé d'huile , on l'a calciné dans un vaisseau fermé , et on a obtenu 34 grains d'oxide de fer attirable à l'aimant.

Ainsi , 100 parties de terre verte lévignée sont composées de

Silice.....3... <i>a</i>	53
Oxide de fer.. <i>e</i>	17
Alumine..... <i>b</i>	12
Magnésie.... <i>d</i>	3,50
Chaux..... <i>c</i>	2,50
Eau.. <i>exp. I^{ère}</i>	11
	99.

Comme les acides ni les alcalis n'attaquent pas sensiblement cette terre , on peut l'employer en peinture aussi bien que la terre verte de Vérone , et elle peut servir sous deux formes comme couleur verte de poireau à son état naturel , et comme couleur brune de châtaigne après la calcination ; on pourra même la livrer à très-bon compte au commerce , vu qu'elle se trouve très-abondamment , que son exploitation en grand n'exigera que peu de frais , et que , pour toute préparation , il suffira d'un simple appareil de lévigation.

De l'usage des pommes de terre pour en retirer l'eau-de-vie.

Depuis longtemps on emploie, dans l'empire d'Allemagne, les pommes de terre pour en retirer l'eau-de-vie, on a aussi commencé à s'en servir en Prusse et en Lithuanie, avec grand avantage ; 1^o. parce que les pommes de terre ne sont pas chères ; 2^o. qu'elles donnent une très-bonne eau-de-vie, 3^o. que le résidu de la distillation est un aliment très-nourrissant pour les bestiaux, et donne beaucoup de lait aux vaches ; 4^o. parce que cela économise beaucoup la consommation des grains.

Pour obtenir l'eau-de-vie, on est obligé de mélanger les pommes de terre avec une certaine quantité de grain germé. On peut prendre 120 *scheffel* de pommes de terre et 10 *scheffel* d'orge germé, ou 110 *scheffel* de pommes de terre, et 17 $\frac{1}{2}$ *scheffel* d'orge germé, et on obtient 600 *stof* d'eau-de-vie de 36 à 38 degrés à l'alcoholomètre de Richter. Quant à la fabrication, on peut se servir des mêmes vases, sans qu'il soit nécessaire de les avoir plus grands, vu qu'on est obligé de laisser le mélange plus épais, sans qu'on coure le risque de faire brûler la liqueur

pendant la distillation, les pommes de terre n'ayant pas la propriété de s'épaissir par la coction comme le grain. Le combustible nécessaire pour faire cuire les pommes de terre, n'est pas d'une grande conséquence, vu qu'on les fait cuire à la vapeur de l'eau, et il faut toujours de l'eau bouillante lorsqu'on fait le mélange avec le grain seul.

Pour faire bouillir les pommes de terre, on a un tonneau de fortes douves en chêne, cerclé en fer, dont les fonds sont très-épais et ne peuvent pas se dejecter. On a soin de pratiquer à la partie supérieure du tonneau une ouverture quarrée qui peut se fermer hermétiquement, c'est par là qu'on introduit les pommes de terre; à la partie inférieure, on pratique aussi une porte qui sert à les retirer. Le tonneau, ainsi disposé, est mis sur un échafaudage à côté d'un alambic, dont le chapiteau peut entrer dans une ouverture faite à un des côtés, le tout près du fond inférieur du tonneau; on a soin de bien luter le tonneau au chapiteau; on pratique aussi une petite ouverture dans le milieu du fond inférieur, qui est recouverte intérieurement, afin que les pommes de terre ne la bouchent point; elle sert à l'écoule-

ment de la vapeur d'eau condensée dans le tonneau.

Aussitôt que les pommes de terre sont cuites , ce qui arrive ordinairement au bout d'une demi-heure ou trois-quarts d'heure , ce que les ouvriers connoissent par l'habitude , ou en en retirant un peu par la porte inférieure , on enlève le chapiteau et on fait passer les pommes de terre dans une machine particulière , qui consiste en deux cylindres de bois dur ou de pierre , surmontée d'un réservoir , dans lequel on fait entrer les pommes de terre ; au dessous des cylindres est une traverse qui détache toutes les pommes de terre qui adhèrent aux cylindres ; la pulpe qu'on retire tombe dans un cuvier , où on va la prendre pour l'usage.

Lorsque les pommes de terre sont à peu près cuites , on délaie l'orge germé avec de l'eau tiède , on y ajoute beaucoup d'eau , afin que le tout soit bien liquide , puis on y mêle les pommes de terre à fur et mesure qu'elles se broient ; on travaille bien le mélange , jusqu'à ce qu'il n'y reste plus de grumeaux et qu'il soit bien égal partout ; alors on le laisse refroidir , ayant toujours soin de l'agiter de temps à autre , puis on y ajoute le ferment.

Dans plusieurs fabriques on y met de la levure de bière ; dans d'autres , on prépare une sorte de levure artificielle , en réduisant en pâte de la farine de seigle , qu'on délaie ensuite avec de l'eau bouillante , jusqu'en consistance d'une bouillie liquide , et à laquelle on ajoute , pour la première fois , afin d'exciter la fermentation , un peu de levure de bière ; les autres fois , on prend cette levure artificielle même. C'est surtout lorsqu'on ajoute l'eau bouillante , qu'il faut agir avec beaucoup de précaution , car , si elle est trop chaude , on risque de manquer l'opération.

Il faut observer ici que les pommes de terre fermentent plus facilement que le grain , et qu'elles exigent beaucoup moins de levure ; souvent la fermentation est très-vive , et la liqueur se couvre d'écume , néanmoins elle se soutient longtemps ; d'autres fois les parties les plus grossières de la pomme de terre forment au dessus de la liqueur une croûte épaisse , à travers laquelle l'écume ne sauroit passer , mais au dessous de laquelle la fermentation se fait avec beaucoup de vivacité.

L'expérience a fait voir que lorsqu'on ajoutoit des betteraves ou des carottes avec

les pommes de terre et le malt, on obtenoit de l'eau-de-vie d'un meilleur goût et même en plus grande quantité ; il paroîtroit encore résulter que ce n'est pas toujours en raison du sucre que les corps contiennent, qu'ils sont susceptibles de passer à la fermentation vineuse ; car, dans les pommes de terre, on ne rencontre guère que de l'amidon ; on voit même que dans les grains la quantité d'eau-de-vie est en raison de la quantité d'amidon, et peut-être de gluten qu'ils contiennent.

Sur l'alumine de Halle en Saxe.

On rapporte ici l'analyse de M. Simon de Berlin, suivant lequel, 1000 parties de cette terre sont composées de :

Alumine.....	32,50
Acide sulfurique.....	19,35
Oxide de fer.....	0,45
Chaux.....	0,35
Silice.....	0,45
Eau.....	47
	<hr/>
	100,10.

On compare, avec cette analyse, celle publiée par M. Fourcroy dans les Annales

du Muséum d'histoire naturelle , et d'après laquelle 100 parties contiendroient :

Alumine.....	45
Sulfate de chaux.....	24
Eau.....	27
Chaux , silice et muriate.....	4
	<hr/>
	100.

D'après quelques expériences faites avec cette terre , on n'y a trouvé que quelques traces de sulfate de chaux , d'où on conclut que l'alumine analysée par M. Fourcroy n'étoit sans doute pas de la terre de Halle.

Moyen de conserver le houblon pour la fabrication de la bière.

L'auteur propose, d'après ses expériences; de distiller le houblon avec de l'eau ; lorsqu'on en aura retiré l'eau distillée , on en séparera l'huile essentielle qui la surnage ; on exprimera bien le marc qui reste dans l'alambic , on le fera bouillir une seconde fois , puis on évaporera en consistance d'extrait , en y ajoutant l'eau distillée ; lorsqu'on veut s'en servir , on broie l'huile essentielle avec un peu de sucre , puis on la délaie avec l'extrait, dans le moût de bière ; la

bière en est un peu plus amère, d'où l'auteur conclut qu'on doit ou épargner une certaine quantité de houblon, ou bien obtenir une bière qui se conserve beaucoup plus longtemps, en ne consommant pas plus de houblon qu'à l'ordinaire.

Il propose encore, dans les années où le houblon auroit manqué, de lui substituer le *menyanthes trifoliata*, en ayant soin d'y ajouter un quart ou un tiers de bon houblon.

Procédé de M. Richter, pour préparer l'acide gallique pur, extrait de ses ouvrages.

On fait digérer à froid une livre et demie de noix de galle réduites en poudre fine, dans de l'eau froide, ayant soin d'agiter souvent le mélange. Au bout de ce temps, on exprime le tout à travers un linge; on mélange le marc encore une fois avec de l'eau, et le soumet à la presse; on réunit les liqueurs et les fait évaporer à une très-douce chaleur; on obtient une matière d'un brun noir, très-cassante: cette matière, réduite en poudre très-fine, digérée avec de l'alcool très-pur, lui donne une couleur jaune paille foible. La seconde infusion n'a presque plus du tout de couleur; elle

elle laisse un résidu brun , qui est du tannin presque entièrement pur. On mélange les deux liqueurs alcooliques , et on les distille dans une petite cornue , jusqu'à un huitième , par le refroidissement. La liqueur se prend presque en masse ; on verse de l'eau dessus , et fait chauffer légèrement ; on a alors une dissolution claire et très-peu colorée.

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

1°. Ils sont moins solubles dans l'eau que dans l'alcool ; la dissolution aqueuse rougit la teinture de tournesol ; ils se combinent aux carbonates alcalins , et en dégagent l'acide carbonique.

2°. Les dissolutions de fer sont précipitées en noir par les gallates alcalins ; toutes les autres dissolutions métalliques sont aussi

décomposées par ces combinaisons ; mais si l'on ajoute à une dissolution de fer parfaitement claire et neutre, une dissolution de cet acide gallique pur, il ne s'y forme aucun changement de couleur avant que la dissolution de fer n'ait été décomposée par l'air extérieur, qui, en oxidant le fer davantage, et formant un sulfate de fer d'autre nature, ne favorise pas alors la combinaison de l'acide gallique avec l'oxide de fer en excès, et produit une couleur noire ; si on ajoute à une dissolution de fer, de l'oxide de fer récemment précipité, on obtient sur le champ un précipité noir : la même chose arrive si l'on met de l'oxide de fer en contact avec une dissolution d'acide gallique pur.

Le fer métallique traité avec une dissolution d'acide gallique, donne bientôt une dissolution noire, mais qui a beaucoup de peine à se décolorer entièrement par la précipitation.

Le tannin se dissout dans l'acide gallique, et donne une liqueur analogue à l'infusion de noix de galle ; cette liqueur précipite sur le champ le fer en noir, par double affinité, le tannin se combinant à l'acide, et dégageant l'oxide de fer, qui se combine à l'acide gallique.

Il résulte de toutes ces expériences :

1°. Que l'acide gallique n'enlève point le fer à l'acide sulfurique et à quelques autres acides , à moins qu'il n'y ait changement de combinaison dans les dissolutions ; en ce dernier cas , le fer s'oxidant davantage , exige une plus grande quantité d'acide , et l'oxide de fer s'unit à l'acide gallique :

2°. Que lorsqu'une dissolution d'acide gallique précipite sur le champ les dissolutions neutres de fer en noir , elle n'est pas pure , et contient ordinairement du tannin qui se combine à l'acide sulfurique , en dégage l'oxide de fer , qui est dissous par l'acide gallique :

3°. Qu'il faut éviter tout contact du fer pendant la préparation de l'acide gallique , même du papier à filtrer , qui en est rarement exempt , car alors l'acide se trouve souillé de fer ; on reconnoît facilement que l'acide contient du fer lorsque , par l'évaporation , on voit qu'il se forme , aux endroits où l'acide veut cristalliser , de petites taches violettes :

4°. Que , puisque l'acide gallique est très-soluble dans l'alcool , et le tannin presque pas , ce réactif peut servir à les séparer ; mais il faut employer l'alcool très-fort , car ,

C 2

pour peu qu'il contînt de l'eau, il dissoudroit aussi du tannin :

5°. De tous les procédés recommandés pour la préparation de l'acide gallique, celui-ci est le plus abondant et le meilleur ; car, en considérant surtout celui recommandé il y a quelques années, qui consistoit à employer la dissolution de muriate d'étain, puis le gaz hydrogène sulfuré, et enfin, l'alcool, on en conçoit tout de suite, et surtout lorsqu'on l'a pratiqué, la défecuosité, la cherté et le peu d'avantage, et à la fin, il ne revient à autre chose, sinon qu'à rendre le tannin insoluble dans l'alcool, et de ne faire autre chose, sinon que ce réactif dissolve l'acide gallique tout seul. Quant au procédé qui recommande l'usage de la colle-forte, il est tout aussi mauvais ; on parvient bien, à la vérité, à séparer la majeure partie du tannin, mais il en reste néanmoins une grande partie en dissolution, et il paroît même que la liqueur qu'on obtient, après avoir séparé le précipité formé par la collé, n'est qu'une combinaison de colle-forte, de tannin et d'acide gallique, dont on ne sauroit obtenir un atome d'acide gallique en cristaux purs.

Sur les proportions d'or et d'étain du précipité formé par l'étain, dans une dissolution d'or; extrait de Richter.

On a fait dissoudre à froid trois onces et demie d'étain dans l'acide muriatique; la dissolution étoit neutre, car, ayant ajouté une goutte de dissolution d'alcali très-étendue d'eau, il s'y est fait un précipité qui ne s'est pas dissous par l'agitation. D'autre part; on a fait une dissolution neutre d'une once d'or dans l'acide muriatique. L'or qu'on a employé avoit été précipité par le sulfate de fer, et le précipité lavé avec l'acide muriatique.

On a étendu les dissolutions d'environ vingt parties d'eau, puis on les a partagées en plusieurs parties; ensuite on les a mêlées, en ayant soin de les agiter beaucoup. Au bout de six heures, les mélanges s'étoient éclaircis, et les précipités s'étoient assez formés pour qu'on pût décanter la liqueur claire.

On les a alors tous réunis dans le même vase, et au bout de quelques heures de repos, on en a encore décanté beaucoup de liqueur; la liqueur séparée du précipité

donnoit, avec le carbonate de soude, un peu d'oxide blanc d'étain.

Le précipité pourpre a été lavé, à dix reprises, avec dix fois son volume d'eau; ensuite, on l'a rassemblé sur des filtres tarés d'avance; desséché à une douce chaleur, son poids a été de 1970 grains; il étoit en petits morceaux d'un violet foncé, dont la surface paroissoit avoir un brillant d'or métallique.

Cent parties de ce précipité bien porphyrisées et chauffées dans un petit creuset, au rouge cerise, ont perdu cinq de leur poids, mais il n'avoit, du reste, nullement changé; en supposant donc que ces 5 parties fussent de l'eau, les 1970 parties contiendroient $98 \frac{1}{2}$, et il resteroit $1871 \frac{1}{2}$ pour l'oxide d'or et d'étain; mais comme 100 parties d'or métallique exigent à peu près $25 \frac{1}{2}$ d'oxigène, la quantité d'or employé en a dû absorber 122, et former 602 parties $\frac{1}{2}$ d'oxide d'or; en déduisant cette quantité des $1871 \frac{1}{2}$, il reste 1269 pour l'oxide d'étain, qui contiendrait alors exactement la quantité d'oxigène nécessaire à sa dissolution dans les acides, c'est-à-dire, à peu près $19 \frac{1}{4}$ pour cent, ce qui réduiroit la

quantité d'étain métallique à peu près à 1019 parties.

Les expériences suivantes feront connoître l'état du précipité d'or opéré par les dissolutions d'étain.

a. Lorsqu'on mélange par la trituration de la poussière d'or métallique avec un verre blanc et fusible, qu'on enduit un taison de porcelaine blanche de ce mélange, et qu'on l'expose à un degré de chaleur auquel le verre puisse fondre, sans que l'or entre en fusion, on trouve, après le refroidissement, que l'or qu'on détache avec force de dessus la porcelaine, laisse sur cette dernière une teinte de pourpre; si, au contraire, la chaleur a été poussée jusqu'à la fusion de l'or, on ne retrouve plus cette nuance.

b. Si au lieu de poussière d'or on prend une partie d'or fulminant avec 2 ou 3 parties du même fondant, qu'on le triture ensemble (en ayant soin d'humecter le mélange de crainte d'une détonnation), qu'on enduit un taison de porcelaine, et qu'on l'expose au même degré de chaleur que la première fois, on aura une couleur pourpre mêlée d'un brillant d'or; si le feu est poussé jusqu'à la fusion de l'or, la couleur pourpre disparaît.

c. Si l'on répète l'expérience précédente, mais qu'on se serve d'or fulminant récemment préparé et qui soit encore humide, on obtient une couleur pourpre plus foncée, mais un feu trop fort la fait également disparaître.

d. Le précipité qu'on obtient en mélangeant de la potasse silicée avec une dissolution d'or, est d'une couleur jaune brunâtre; mais si on l'expose à un degré de chaleur auquel les autres oxides d'or se réduisent, on obtient une couleur pourpre très-intense; si pourtant on élève la chaleur jusqu'au point où des feuillets minces d'or s'agglutinent, cette couleur se détruit, et on a un mélange de très-petits grains d'or mêlés de silice.

e. Un mélange d'une partie du précipité de silice et d'or, trituré avec 3 parties de flux vitreux, donne une couleur pourpre très-foncée, surtout si le précipité étoit encore humide, un trop fort degré de chaleur détruit aussi le pourpre.

f. Une partie de phosphate d'or (il faut observer en passant que le sel est soluble dans l'eau) mélangé, avant sa dessiccation, avec 3 parties de flux, et exposé au feu, donne sur porcelaine une couleur pourpre

plus belle que les précédens mélanges, mais par un feu trop violent, cette couleur passe comme les précédentes.

g. Huit parties de précipité pourpre fait par le muriate d'or et d'étain (ainsi qu'on l'a décrit au commencement), broyées avec une partie de flux vitreux, étendues sur de la porcelaine et exposées au feu, donnent une couleur pourpre très-foncée, sans le moindre mélange de reflet d'or, mais un feu trop fort les détruit et laisse des petits grains d'or.

h. Si on prend, au contraire, 8 parties de flux et une de précipité pourpre, on obtient une couleur pourpre superbe, sans mélange, et qui surpasse toutes celles des expériences précédentes, excepté celle de l'expérience *g.*

i. Si, au lieu d'un flux très-fusible, on prend du borax vitrifié, les phénomènes seront les mêmes.

k. Si l'on imbibe un papier d'une dissolution d'or étendue d'eau, ou qu'on l'imprègne d'eau qui contienne un peu d'or fulminant, qu'après la dessication du papier on l'enflamme, on trouvera que la cendre du papier sera marquée de points pourpres : si, au contraire, la dissolution est très-concentrée, alors on verra beaucoup moins de

points pourpres , mais beaucoup de points d'or mat.

Si on considère tous ces phénomènes sans préjugés, on trouvera,

1°. Que l'oxide d'or (tel que l'or fulminant) qui n'a besoin que d'un degré de chaleur égal à celui de l'eau bouillante, doit au moins être réduit par une chaleur rouge, telle que dans les expériences *i, e, b* ;

2°. Que l'or métallique prend d'autant plus la couleur pourpre, que ses molécules sont plus divisées *a* ; ainsi, dans les expériences suivantes *b, c, d*, etc., les molécules de l'or métallique se trouvant plus divisées et mieux combinées avec un mélange quelconque que dans cette expérience *a*, la couleur en est d'autant plus belle et plus pure ;

3°. Que les différentes couleurs que l'or nous présente par la division de ses molécules, ne proviennent que de la réfraction des rayons de lumière, qui doit varier à l'infini d'après la divisibilité de l'or ;

4°. Que la vraie couleur de l'or est la couleur pourpre (expériences *d, h, i, k*), et que ce n'est que par l'accumulation et la compression de plusieurs parties d'or en

une seule , que cette dernière est détruite et cède à la couleur jaune ;

5°. Que la conclusion , qu'un métal , pour se vitrifier avec d'autres corps , doit se trouver à l'état d'oxide , n'est applicable à l'or , tous les phénomènes ci-dessus démontrant que l'or métallique communique la couleur pourpre aux autres corps ;

6°. Qu'en conséquence , sous diverses circonstances inconnues , et à un certain degré de feu , il peut exister des dissolutions d'or métallique dans plusieurs corps non métalliques ; on pourroit déjà rapporter ici la dissolution de l'or dans les sulfures alcalins ;

7°. Qu'enfin le précipité d'or qu'on obtient par le muriate d'étain , n'est autre chose qu'un mélange intime d'or métallique avec l'oxide d'étain très-divisé ; que cette précipitation suit les mêmes lois que la précipitation de l'or par le sulfate et muriate de fer vert , et que si , dans ce dernier cas , il se précipitoit de l'oxide de fer , et qu'il eût comme celui d'étain une couleur blanche , il n'y a aucun doute qu'on obtiendrait du pourpre ; ce qui arrive aussi ordinairement au commencement du mélange des deux dissolutions d'or et de fer , mais cette couleur passe sur le champ au jaune-brun.

. On peut appuyer ces raisonnemens des expériences suivantes :

1.^o. Le précipité pourpre fait avec l'étain , chauffé légèrement , se dissout encore dans l'acide muriatique ordinaire ; mais lorsqu'on l'a chauffé au rouge , il diminue beaucoup de poids sans changer de couleur , et devient presque entièrement insoluble dans l'acide muriatique. Dans le premier cas , l'oxide d'étain restitue à l'or l'oxigène qu'il lui avoit enlevé ; mais dans le second , l'oxide d'étain ayant perdu cet excès d'oxigène et ne pouvant plus en fournir , il n'y a point de dissolution.

2.^o. Lorsqu'on précipite une dissolution concentrée d'or , par une dissolution concentrée d'étain , on obtient un pourpre noir mêlé de beaucoup de parties d'or , la liqueur surnageante , quoique contenant beaucoup d'étain , ne précipite plus l'or ; la quantité de précipité obtenu est peu considérable , et ce précipité , traité avec l'acide muriatique , ne s'y dissout que très - imparfaitement ; ce qui prouve que lorsque l'or métallique n'est pas suffisamment divisé , il ne paroît plus avec la couleur pourpre ; l'oxide d'étain servant ordinairement à cette division , ne sauroit y contribuer aussi fortement

dans ce dernier cas , vu que l'acide se trouvant concentré , a retenu en dissolution une quantité d'étain oxigéné trop considérable , et que l'addition de l'eau qui auroit diminué l'affinité de l'acide muriatique pour l'oxide d'étain oxigéné , n'a pas pu le précipiter.

3°. Il arrive souvent que lorsqu'on mêle une dissolution concentrée d'or avec une dissolution concentrée d'étain , il ne se fait aucun précipité pourpre , mais que peu à peu l'or métallique se sépare ; mais si on ajoute au mélange une quantité d'eau , il se fait un précipité pourpre d'une mauvaise qualité ; ce qui démontre encore que l'étain peut aussi bien réduire l'or à l'état métallique que le sulfate de fer , et que l'or ne pouvant alors être divisé , ne sauroit produire de pourpre.

4°. La raison pour laquelle l'or métallique entraîne l'oxide d'étain dans sa précipitation , lorsque les dissolutions sont suffisamment étendues , est très - facile à concevoir , car l'acide muriatique ayant moins d'affinité pour l'oxide d'étain oxigéné , peut dans ce cas - ci encore bien moins le retenir en dissolution , vu la grande quantité d'eau et les molécules de l'or qui lui présentent un point de contact auquel elles peuvent

s'allier ; on a un exemple pareil de la précipitation de l'étain par les matières colorantes ; mais , pour que ces expériences réussissent bien , il faut que l'étain soit à l'état oxigéné, et que les liqueurs soient suffisamment étendues d'eau.

E X T R A I T

DE LA BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE.

N O T I C E

Sur deux nouveaux métaux découverts dans le platine brut, par M. Tennant ; communiquée aux éditeurs de la Bibliothèque Britannique, par un correspondant de Londres, dans une lettre en date du 21 août 1804.

DANS le courant du mois de mai, M. Tennant a lu à la Société royale un Mémoire sur l'analyse de la poudre noire qui reste après la dissolution du platine par l'eau régale : il trouve que cette poudre contient deux nouveaux métaux. Les premières expériences de M. Tennant furent faites l'été passé et communiquées à sir Joseph Banks. Depuis lors, MM. Descostils, Fourcroy et Vauquelin ont rendu compte d'un de ces métaux : les propriétés que les chimistes français lui attribuent sont, 1^o. qu'il rougit les précipités de platine par le sel ammoniac ;

2°. qu'il se dissout dans l'acide muriatique ;
 3°. qu'il est précipité par l'infusion de noix
 de galle et le prussiate de potasse.

Les propriétés que M. Tennant a découvertes à ce métal , et dont on va rendre compte , sont extraites en partie du Mémoire ci-dessus mentionné ; on doit le reste aux communications particulières de l'auteur.

Ce métal se dissout dans tous les acides , mais surtout dans l'acide muriatique , avec lequel il forme un sel à cristaux octaèdres. Sa solution dans cet acide avec beaucoup d'oxigène , est d'un rouge foncé ; avec moins d'oxigène elle est verte ou bleu foncé ; il est précipité en partie par les trois alcalis , s'ils sont purs. Tous les métaux , excepté l'or et le platine , le précipitent , l'infusion de noix de galle et le prussiate de potasse enlèvent la couleur de cette solution , mais sans former aucun précipité ; cette propriété donne un moyen facile de reconnoître la présence de ce métal. Son oxide abandonne l'oxigène par l'action de la chaleur seule. Comme les chimistes français n'ont donné aucun nom à ce métal , M. Tennant l'appelle *iridium* , en raison des différentes couleurs qu'il communique à ses solutions.

Le muriate d'iridium perd par la chaleur
 son

son acide et son oxigène, et laisse le métal pur ; la couleur de ce dernier est pâle, on peut l'exposer à une chaleur blanche, sans qu'il se fonde ; le plomb se combine avec lui ; soumis dans cet état à la coupellation, on le retrouve sous la forme d'une poudre noire grossière : combiné avec le cuivre et soumis à la coupellation avec addition de plomb, on ne retrouve qu'une très-petite quantité d'iridium : combiné avec l'or et l'argent, on ne peut le séparer de ces métaux par les procédés ordinaires du raffinage. L'argent, après l'opération de la coupellation, paroît noir ou terni, et semble contenir l'iridium dans un état de combinaison imparfaite, et simplement mêlé avec lui sous la forme d'une poudre fine. L'or dans cet alliage conserve sa couleur et reste malléable. On peut séparer l'iridium de l'or et de l'argent au moyen d'une solution de ces métaux.

L'autre nouveau métal, découvert par M. Tennant, s'obtient en chauffant la poudre noire avec la potasse caustique ; on ajoute après cela un acide, puis on distille ; l'oxide de ce métal, étant très-volatil, passe avec l'eau, dans laquelle on le trouve dissous. Cet oxide a une odeur très-forte ; en consé-

quence, M. Tennant l'a nommé *osmium*; une partie de cet oxide peut se retirer de la poudre noire pendant la solution de l'iridium, et se recueillir par la distillation; il ne rougit point les infusions végétales bleues; il donne à la peau une couleur rouge foncée, même noire, l'oxide en solution dans l'eau n'a point de couleur; en se combinant avec la potasse ou la chaux il devient jaune; avec l'infusion de noix de galle, il produit une couleur bleue très-vive; avec l'esprit-de-vin, il prend d'abord une couleur foncée, et après quelque temps, se précipite sous la forme de filamens noirs; le même phénomène est produit plus promptement par l'éther; tous les métaux, à l'exception de l'or et du platine, précipitent la solution de cet oxide dans l'eau sous la forme métallique; si on agite du mercure avec la solution de cet oxide dans l'eau, il se forme un amalgame, duquel on peut chasser le mercure par le moyen de la chaleur, et on obtient l'*osmium* pur sous la forme d'une poudre noire; en exposant cette poudre à une forte chaleur dans une cavité faite dans un morceau de charbon solide, elle n'est ni fondue ni altérée en aucune manière; chauffée avec du cuivre et avec de l'or, elle forme

dés alliages très-malléables ; si on dissout ces alliages dans de l'acide nitromuriatique et qu'on distille cette solution, l'oxide d'osmium passe avec l'eau ; l'osmium pur paroît incapable de se dissoudre dans l'acide nitromuriatique ; du moins on peut le faire bouillir dans cet acide, sans qu'il y ait diminution apparente. Les alcalis, au contraire, le dissolvent instantanément ; une partie est absorbée par l'alcali, et une autre partie se dissipe et répand de l'odeur : en distillant avec un oxide la solution alcaline ainsi formée, l'oxide d'osmium se retrouve dissous dans l'eau distillée.

Extrait d'une lettre du docteur Wollaston au docteur Marcet, datée de Londres, août 1804, contenant une notice sur la découverte d'un nouveau métal dans le platine brut, communiquée par le docteur Marcet.

« M. Tennant a découvert ses nouveaux métaux dans cette partie du platine brut qui résiste à l'action de l'acide nitromuriatique. Le métal, au contraire, que j'ai nommé *rhodium* (d'après la couleur qu'il donne à ses solutions), et celui qui l'accompagne ordinairement, le *palladium*, que je crois

D 2

aussi être un métal simple, se trouvent dans la solution même du platine par l'acide nitromuriatique. Le seul moyen que j'aie découvert pour séparer le rhodium des autres métaux, est fondé sur l'insolubilité dans l'alcool, du triple sel que ce métal forme avec le muriate de soude ».

» Après que le platine a été précipité de sa solution par le sel ammoniac, on peut encore obtenir au moyen du zinc un second précipité moins considérable que le premier; ce précipité, quoique débarrassé du fer, contient néanmoins plusieurs autres métaux, savoir, l'iridium, le palladium, le rhodium, du cuivre et du plomb; après qu'on a séparé ces deux derniers métaux au moyen d'acide nitrique affoibli, on mêle le reste avec la moitié de son poids de muriate de soude, et on fait digérer le tout dans de l'acide nitromuriatique affoibli; en faisant complètement évaporer cette solution, il reste trois triples sels, savoir, les muriates de platine, de palladium et de rhodium, combinés avec la soude. Les deux premiers se dissolvent dans l'alcool, et on précipite le palladium par le prussiate de soude; la quantité de ce métal qu'on obtient est $\frac{1}{100}$ du platine brut ».

» Le muriate de soude et de rhodium ne se dissout point dans l'alcool, mais forme avec l'eau une solution de couleur rose; le sel ammoniac, les prussiates, les hydrosulfures et les carbonates alcalins n'altèrent point cette solution; les alcalis purs en précipitent un oxide jaune qu'on peut réduire par la chaleur, et qui acquiert un brillant métallique et une couleur blanche; il est infusible, mêlé avec cinq parties d'or; et exposé à une chaleur rouge, il forme un alliage qu'on ne peut distinguer de l'or fin, tandis au contraire qu'un alliage d'or avec le platine ou avec le palladium dans les mêmes proportions, est presque blanc ».

» Tels sont les différens faits qui me persuadent que le rhodium est une nouvelle substance dont les propriétés sont complètement différentes de celles de l'iridium ».

M É M O I R E

Sur la liqueur fumante de CADET ;

Par M. THENARD.

CADET trouva cette liqueur, il y a près d'un demi-siècle, en s'occupant de recherches sur l'arsenic. Il la désigna d'abord par sa propriété de fumer ; mais bientôt à cette découverte on attacha le nom de son auteur, comme à toutes celles qui se faisoient à cette époque. Toute vicieuse que soit cette dénomination, qui ne donne qu'une idée fort inexacte du composé qu'elle représente, elle fut néanmoins admise par les créateurs de la nomenclature méthodique. Ils ne purent la rectifier, puisqu'alors on ne connoissoit point la nature intime de cette substance ; et aujourd'hui même encore nous sommes si peu avancés à cet égard, qu'on ne sauroit véritablement lui assigner de nom fondé sur les principes constituans. Cette lacune dans la science n'est pas la seule raison qui m'ait engagé à examiner la liqueur fumante d'arsenic. Sa pesanteur spécifique plus grande

que celle de l'eau, son état huileux, sa grande volatilité, sa forte odeur, son inflammation spontanée à l'air, toutes les propriétés enfin plus extraordinaires les unes que les autres, voilà ce qui surtout m'a porté à soumettre à l'analyse ce singulier produit. Déjà les chimistes de Dijon avoient essayé d'en reconnoître la nature; ils en avoient préparé une quantité suffisante pour pouvoir multiplier leurs expériences et en tirer des conséquences rigoureuses; mais la combustion subite qu'éprouva la masse toute entière, les mit dans l'impossibilité de continuer leurs recherches; et sans doute que l'odeur insupportable et les dangers dont elles étoient accompagnées, détournèrent pour jamais de leur esprit l'idée de les reprendre un jour. Ce sont probablement de semblables motifs qui ont arrêté Cadet dans ses travaux sur la liqueur arsenicale. Aussi n'a-t-il décrit que sa préparation et ses propriétés physiques; ou du moins ce qu'il a dit de ses propriétés chimiques est loin de suffire pour nous faire entrevoir les substances qui la composent.

Si les résultats que j'ai obtenus et que je vais communiquer à la société, sont plus exacts et plus multipliés; s'ils ne laissent

plus de doute sur la nature de la liqueur arsenicale, je ne les dois qu'à la persévérance que j'ai mise dans une étude difficile seulement par l'espèce de courage qu'il falloit avoir pour vaincre les dégoûts dont elle est entourée.

Je commençai par me procurer plusieurs onces de liqueur arsenicale. Pour cela, je distillai dans plusieurs cornues, à la manière de Cadet, partie égale d'acétite de potasse et d'acide arsenieux. Je reçus les produits dans des ballons de verre, entretenus sans cesse au dessous de zéro par un mélange de glace et de sel marin, que je renouvelois de temps en temps. J'obtins d'abord un liquide peu coloré, sentant fortement l'ail, et bientôt un fluide élastique qui répandoit aussi la même odeur. En augmentant le feu, la décomposition devint plus rapide, et le dégagement des gaz plus abondant; les récipients se remplirent de vapeurs si lourdes, qu'elles sembloient couler comme de l'huile et se condensaient promptement. Lorsque l'opération fut totalement terminée et que les vases furent refroidis, je les délutai; il se dégageda alors une matière si active et si débilitante, que j'éprouvai une sorte de malaise; et ce n'est qu'en prenant toutes les

précautions possibles pour m'en garantir, que je parvins à terminer l'expérience. Le fond de la cornue étoit couvert d'une matière blanche, âcre et alcaline, qui n'étoit autre chose que de la potasse provenant de l'acétite employé; et le col tapissé de cristaux d'arsenic, dus à la réduction de l'acide arsenieux. Les gaz dont la quantité étoit très-grande, contenoient de l'hydrogène arseniqué; outre l'acide carbonique et l'hydrogène carboné que donnent toutes les matières végétales décomposées par le feu, le produit liquide étoit formé de deux couches bien distinctes, tenant en suspension de l'arsenic métallique, qui ne tarda point à se déposer sous la forme de flocons, l'une, supérieure, étoit d'un jaune-brunâtre et aqueuse; l'autre, inférieure, étoit moins foncée en couleur et d'un aspect huileux. Je les séparai en les versant dans un tube long et étroit, effilé à la lampe, et ne présentant par conséquent qu'une petite ouverture qui me permettoit de les recevoir dans des flacons différens. La plus pesante, comme étant la plus utile à connoître, fut examinée la première. Ce qui me frappa d'abord, ce sont les vapeurs épaisses qu'elle répand dans l'air; l'odeur horriblement fétide qu'elle

exhale, qui se communique même au loin avec une extrême rapidité et qui s'attache tellement aux habits, qu'ils en restent imprégnés pendant plusieurs jours, de manière à incommoder ceux qui la sentent pour la première fois. Le laboratoire dans lequel je fis mes expériences, quoique très-aéré, étoit encore infecté plusieurs mois après qu'elles furent terminées.

Plus d'une fois je fus sur le point d'abandonner mes recherches; elles devenoient trop dangereuses pour ne pas au moins les interrompre, et à peine pouvois-je y consacrer une heure par jour. J'étois dans le même état que si j'avois pris une forte médecine, et quelquefois j'éprouvois des étourdissements, contre lesquels j'employai avec succès l'hydrogène sulfuré dissous dans l'eau. Un autre phénomène dont je fus ensuite témoin, c'est l'inflammation spontanée de cette matière que les chimistes de Dijon avec Cadet, avoient déjà annoncée, ils rapportent qu'en voulant la filtrer, pour la séparer des substances étrangères avec lesquelles elle étoit mêlée, ils virent bientôt sur les bords de l'entonnoir une sorte d'ébullition se manifester; et alors parut tout à coup une flamme d'un beau rose, qui s'élança du filtre au plafond.

Comme j'avois peu de liqueur à ma disposition, il étoit important de ne pas faire d'essais infructueux ; et en conséquence je réglai ainsi l'ordre dans lequel je ferois mes expériences. Le problème se réduisoit à la solution des quatre points suivans : 1^o. déterminer la cause de l'odeur ; 2^o. à quoi étoient dues les vapeurs ; 3^o. trouver le principe de l'inflammabilité ; 4^o. se servir de la détermination de ces trois points pour chercher le 4^e. et le plus important, les principes constituans de la matière.

L'odeur ne pouvoit être due qu'à la matière elle-même ou à un fluide élastique qu'elle tenoit en dissolution. Son analogie avec celle du gaz hydrogène arseniqué, me la fit d'abord attribuer à ce gaz. C'est pourquoi je distillai dans une très-petite cornue de verre la plus grande partie de la liqueur que j'avois préparée, je reçus le produit dans une fiole que j'avois percée sur l'un de ses côtés, et à laquelle j'avois adapté un tube qui s'engageoit sous une cloche pleine de mercure. Les luts étoient recouverts de blanc d'œuf et de chaux ; ils étoient bien sûrs et étoient imperméables aux vapeurs les plus pénétrantes. Il ne pouvoit rien se perdre en un mot, et le plus foible dégagement de

gaz eût été sensible ; alors j'appliquai le feu graduellement , mais je ne recueillis absolument que l'air des vaisseaux ; seulement à la fin de l'opération , il paroissoit vicié et n'entretenoit plus qu'à peine la combustion des bougies. La liqueur se volatilisa toute entière , excepté une quantité inappréciable de matière. Elle passa dans les récipients , sans avoir subi d'altération , et ne différoit de ce qu'elle étoit d'abord , que par la nuance moins foncée et presque blanche qu'elle avoit prise. Ainsi , l'odeur de la liqueur arsenicale est due à la propriété qu'a cette liqueur de se volatiliser et de se dissoudre dans l'air , qu'elle éprouve une décomposition dont nous allons parler dans le paragraphe suivant.

La cause des vapeurs devoit résider dans un changement qu'elle éprouvoit au contact de l'air , et ce changement devoit être produit ou par une absorption d'oxygène , ou par une absorption d'eau atmosphérique , ou enfin par l'un et l'autre à la fois. J'en versai quelques gouttes dans un flacon plein d'air ; il se forma tout à coup un nuage épais , et peu après , ou presque aussitôt , j'y plongeai une bougie qui s'éteignit sur le champ. Je fis la même expérience dans un flacon de

même grandeur et rempli d'acide carbonique ; j'avois pris toutes les précautions possibles pour éviter le contact de l'air. Un petit tube mince et exactement fermé, contenoit la liqueur ; il étoit suspendu par un fil de fer flexible, de manière que par l'agitation, je le brisai sans peine contre les parois du vase, aussitôt il se manifesta des vapeurs, mais moins abondamment que dans l'air ; elles ne pouvoient avoir pour cause que l'eau contenue dans les gaz dont je m'étois servi : aussi n'eurent-elles pas lieu en employant de l'acide carbonique parfaitement desséché ; conséquemment les fumées blanches que répand dans l'air la liqueur arsenicale, dépendent tout à la fois et de l'oxigène et de l'eau absorbés, mais cependant la première de ces causes semble être plus puissante que la seconde.

On est encore porté à conclure, d'après cela, sans un examen plus approfondi, que la liqueur arsenicale jouit de la propriété de s'enflammer par elle-même, et que la combustion ne sauroit être due à des corps étrangers. Cependant j'ai observé que cette liqueur, qui décompose d'ailleurs l'air si puissamment, ne prenoit point feu par l'approche d'un corps en combustion, quand

elle étoit bien pure et bien limpide. J'ai vu de plus que dans toutes les inflammations spontanées qu'elle avoit éprouvées, le foyer s'étoit toujours formé autour de points noirs qui n'étoient que de l'arsenic très-divisé. Je pense donc, sans oser l'affirmer néanmoins, que c'est l'arsenic métallique sous la forme de flocons nageant dans la liqueur, qui s'enflamme d'abord et qui bientôt communique le feu à toute la masse. Enfin, et c'étoit là le but que je me proposois, il me restoit à déterminer la nature de la liqueur arsenicale. Les expériences précédentes m'avoient seulement éclairé sur la tendance à se volatiliser, et sur son affinité pour l'eau et surtout pour l'oxigène. Son odeur, analogue à celle du gaz hydrogène arseniqué, m'indiquoit qu'elle devoit contenir de l'arsenic, et que ce métal devoit même jouer le plus grand rôle dans les phénomènes qu'elle nous offre. Sa combustibilité, sa consistance et son aspect annonçoient une matière huileuse; et quoiqu'elle n'altérât pas la teinture de tournesol, et qu'aucun réactif n'y démontrât immédiatement l'existence de l'acide acéteux, je devois néanmoins y rechercher ce corps. Je pensai que le plus sûr moyen pour séparer ces différentes matières

étoit d'employer les alcalis ; mais l'expérience m'apprit bientôt qu'aucun d'eux n'a presque d'action sur la liqueur arsenicale ; le mélange n'a même lieu que par l'agitation, et cesse quand les matières sont abandonnées au repos. Je me suis servi, avec beaucoup plus d'avantage, de l'acide muriatique oxigéné. En versant dans ce gaz quelques portions de liqueur, son inflammation y fut subite, et sa décomposition complète ; elle précipitoit alors par l'eau de chaux, en flocons blancs, et par l'hydrogène sulfuré, en jaune, tandis que saturée de potasse et évaporée, elle formoit un sel feuilleté, attirant fortement l'humidité de l'air, âcre, piquant, décomposable par l'acide sulfurique, et dégageant une odeur vive, un sel enfin réunissant toutes les propriétés de l'acétite de potasse.

Je ne pouvois plus douter que l'arsenic et l'acide acéteux n'entrassent dans sa composition ; mais la quantité que j'en obtins étoit loin de correspondre à celle de la liqueur que j'employai. Elle contient conséquemment un autre corps qu'il falloit isoler ; et c'est à quoi je parvins en traitant une nouvelle portion de liqueur par assez d'eau pour la dissoudre, puis en la décomposant par l'hydro-

gène sulfuré. Il se fit un précipité blanc légèrement jaune, très-divisé, formé principalement d'arsenic et de soufre, qui ne se sépara, qu'avec beaucoup de temps, d'une huile qu'on vit ensuite nager à la surface du liquide; celui-ci étoit sensiblement acide, et les bases salifiables y faisoient bientôt reconnoître la présence du vinaigre. Lorsqu'au lieu de décomposer immédiatement la liqueur arsenicale, on l'expose à l'air pendant quelques jours, on observe différens phénomènes qui vont encore nous éclairer sur sa nature; elle répand d'épaisses vapeurs; en même temps elle se cristallise; bientôt les vapeurs se dissipent; alors elle s'humecte légèrement, elle trouble par l'eau de chaux, et sa décomposition par l'hydrogène sulfuré, beaucoup plus prompte et plus complète, donne naissance à un précipité d'un beau jaune.

Ces différentes expériences nous prouvent donc que cette liqueur est un composé d'huile, d'acide acéteux et d'arsenic, que celui-ci y est probablement voisin de l'état métallique, et qu'elle doit être regardée comme une espèce de savon à base d'acide et d'arsenic, ou comme une sorte d'acétite oléo-arsenical.

Cette

Cette analyse me fut très-utile pour celle de la liqueur supérieure. Quoiqu'il paroisse y avoir une grande différence entre les deux produits que donne la distillation de l'acétite de potasse et de l'acide arsenieux, quoique l'un soit de nature huileuse, se mêle difficilement avec l'eau, soit plus pesant que celle-ci, fume au contact de l'air, brûle spontanément, réunisse enfin toutes les propriétés que nous venons d'y reconnoître, tandis que l'autre a l'aspect de l'eau, se combine en toute proportion avec elle, ne forme qu'un léger nuage dans l'atmosphère, a beaucoup moins d'odeur et ne s'enflamme dans aucune circonstance ; néanmoins il est facile de prouver qu'ils sont formés des mêmes principes, et que celui-ci qui nous reste à examiner, ne diffère de celui-là dont nous connoissons la nature, que par l'eau qu'il contient et par une plus grande quantité de vinaigre qui entre dans sa composition. En effet, il rougit fortement la teinture de tournesol ; il fait effervescence avec les carbonates alcalins, et il en résulte des acétites faciles à reconnoître. L'hydrogène sulfuré y forme un précipité peu abondant et en sépare peu d'huile. Une très-petite quantité d'acide muriatique oxigéné en détruit

Tome LII.

E

promptement l'odeur ; et il précipite alors en blanc par l'eau de chaux , et en jaune foncé par les hydrosulfures. Exposé pendant longtemps au contact de l'atmosphère , il acquiert avec le temps les mêmes propriétés que lui donne de suite l'acide muriatique oxigéné. Enfin , on forme une liqueur entièrement semblable , en dissolvant quelques gouttes de la liqueur huileuse et inférieure dans du vinaigre très - foible. On obtient même odeur , même saveur , même manière d'être avec tous les produits naturels. Ainsi , la synthèse confirme les résultats de l'analyse , et , d'après cela , on ne sauroit élever aucun doute sur la nature de la liqueur supérieure. Elle n'est véritablement autre que la liqueur inférieure dissoute dans beaucoup d'eau chargée de peu d'acide acéteux.

Nous pouvons maintenant établir une théorie , exempte de toute hypothèse , sur les phénomènes que nous présente la distillation de l'acétite de potasse et de l'acide arsenieux. Nous voyons qu'une partie de l'acide arsenieux est entièrement réduite ; qu'une autre se rapproche seulement de l'état métallique ; que l'acétite de potasse est totalement décomposé ; que presque tout l'acide acéteux l'est lui-même ; et que de ces

différentes décompositions il résulte de l'eau, de l'hydrogène carboné, de l'hydrogène arseniqué, de l'acide carbonique, une huile particulière, de l'oxide d'arsenic, de l'arsenic et de la potasse; que la potasse forme le résidu blanc qu'on trouve dans les vaisseaux où se fait la distillation; que l'arsenic se sublime et s'attache au col de la cornue; que les trois différentes espèces de gaz se mêlent et peuvent être recueillies dans des flacons; enfin, que l'eau, l'huile, l'acide acéteux et l'oxide d'arsenic se condensent dans le récipient; que ces trois derniers corps en se combinant en certaine proportion, constituent un composé très-volatil et plus pesant que l'eau, peu soluble dans celle-ci, et que telle est la raison pour laquelle il se partage en deux couches bien distinctes, l'une inférieure, que l'on doit regarder comme un acétite oléo-arsenical, et l'autre, comme n'étant qu'une portion de celle-ci dissoute dans l'eau, et dont la dissolution est favorisée par un excès d'acide acéteux.

SECOND EXTRAIT
D U M É M O I R E

De M. PAYSSÉ, pharmacien principal du camp
d'Utrecht,

*Sur la préparation en grand de quelques
oxides de mercure ;*

Par M. PARMENTIER.

IL ne nous reste plus, pour faire connoître l'intéressant Mémoire de M. Payssé sur les oxides de mercure, qu'à offrir le précis des autres expériences qu'il a faites relativement à l'oxide rouge de mercure par l'acide nitrique (précipité rouge); elles forment le complément de son procédé inséré dans l'avant dernier numéro. Ce procédé étant suivi, levera toutes les incertitudes des chimistes manufacturiers qui n'ont pu parvenir jusqu'à présent à préparer cette substance comme on le fait en Hollande; tout est facile en théorie, mais dans les arts, les faits parlent beaucoup mieux que les plus brillans

raisonnemens , et il n'est pas douteux que si le gouvernement français établissoit plusieurs grandes manufactures où tout se prépareroit en grand, on ne formât davantage de chimistes expérimentés que dans toutes nos écoles ; c'est là que se trouveroit le véritable enseignement : tous les raisonnemens seroient déduits des phénomènes observés dans les grandes opérations, les élèves se familiariseroient avec l'art de manipuler ; ils emporteroient de ces écoles pratiques des idées justes sur la manière de procéder , et on ne verroit plus une foule d'hommes , d'ailleurs très-instruits , risquer leur fortune et celle des autres pour former des établissemens qu'ils ne peuvent faire prospérer , par le défaut de connoissance dans l'art de travailler en grand. La France , sous ce rapport , est au dessous de la Hollande , malgré le très - grand nombre de savans chimistes qu'elle possède : telles sont les réflexions judicieuses de M. Payssé ; mais voici les derniers résultats de son travail.

Pour s'assurer que l'état cristallin de l'oxide rouge de mercure , par l'acide nitrique , n'est point dû à une demi-vitrification , comme M. *Van-Mons* l'a prétendu , il a fait une dissolution de mercure dans l'a-

cide nitrique mêlé de quelques centièmes d'acide muriatique ; après avoir évaporé cette dissolution jusqu'à siccité, il a traité cette matière avec le même soin et le même ménagement que la première ; l'opération finie , l'oxide mercuriel présenta un coup d'œil rouge assez beau dans quelques parties, terne dans quelques autres ; mais sans aucune apparence de brillant , ni de cristallisation. Cette masse a été pulvérisée et introduite de nouveau dans un autre vaisseau de verre , au fond duquel il avoit eu la précaution de verser une petite quantité d'acide nitrique , pour pouvoir imprégner légèrement la poudre mercurielle ; il a procédé , comme précédemment , en exposant le vase sur un feu doux et gradué. Malgré toutes les précautions qu'il a observées , pendant l'opération , l'oxide qui en a été le résultat étoit passé au rouge , sans offrir le moindre vestige de cristallisation , ni de brillant : cette expérience , répétée trois fois , n'a pas eu plus de succès. Il est évident cependant que si l'oxide rouge de mercure ne doit son brillant qu'à l'état demi-vitrifié qu'il éprouve , lorsqu'on le chauffe , il n'y a pas de raison pour que cette matière ne soit pas constamment dans le même état toutes les fois qu'on

la prépare , puisqu'il ne s'agit , selon le chimiste de Bruxelles , que de lui appliquer une température brusque entre deux creusets lutés.

En préparant l'oxide rouge de mercure cristallisé , M. Payssé fit des observations qui lui donnèrent lieu de soupçonner que l'état brillant de cette substance tenoit plutôt au degré constant d'oxigénation où se trouvoit le mercure , qu'à toute autre cause ; que la présence de l'acide muriatique dans l'acide nitrique étoit un obstacle à la formation de cet état brillant , par les nouveaux combinés auxquels il donne naissance pendant l'opération. Ce qu'il n'avoit qu'entrevu est maintenant changé en certitude , et les expériences suivantes serviront à en convaincre.

Il a pris cent parties d'oxide rouge de mercure brillant et préparé par l'acide nitrique mêlé avec le muriatique ; l'oxide introduit dans un matras à long col , muni d'un tube de verre courbe , communiquant à l'appareil pneumato - chimique , a été échauffé graduellement jusqu'à faire rougir le fond du vaisseau ; il a laissé échapper tout l'air atmosphérique contenu dans l'appareil , pour obtenir exempt de mélange le

gaz oxigène que l'oxide lui a fourni ; après avoir chauffé assez longtemps le matras , et attendu la complète réduction de l'oxide mercuriel , il a laissé refroidir le tout et déluté ensuite ; il a décanté le mercure et rassemblé tout celui qui s'étoit attaché au col du matras , son poids total étoit de 0,81. Le récipient qui avoit servi à recueillir le gaz oxigène , étoit obscur , et indiquoit sa condensation contre les parois internes d'une petite quantité de mercure enlevé à l'état gazeux ; pour forcer le gaz oxigène d'abandonner toutes les parties métalliques qu'il pouvoit contenir , il a entouré le récipient de glace pilée ; lorsque le récipient a été refroidi pendant une heure , il a transvasé le gaz dans un autre vaisseau , et ramassé avec soin tout l'oxide mercuriel qui tapissoit l'intérieur du vase ; un léger frottement avec le doigt contre le verre , a suffi pour en opérer la réduction , et le rassembler en globules à l'état brillant ; son poids étoit de 0,02 , et qui donnoit , avec les 0,81 trouvés dans le matras , 0,83. Le col de ce dernier vaisseau offroit des petits cristaux blancs qu'il a rassemblés avec soin ; leur poids s'élevoit à 0,01 environ ; leur saveur ainsi que toutes leurs propriétés chimiques , l'ont con-

vaincu que c'étoit du muriate suroxygéné de mercure. Une poudre rougeâtre tirant sur le brun, tapissoit aussi une partie de la voûte du matras ; il a fallu briser celui-ci, pour pouvoir la ramasser : examinée avec précaution, il lui a reconnu les caractères et les propriétés de cette nouvelle combinaison dont il a déjà été question au commencement de son mémoire, et qu'il a nommée muriate de mercure à excès d'oxide ; son poids étoit de 0,03. On voit, d'après ces résultats, que la quantité d'oxygène étoit de 0,13. Les mêmes expériences ont été répétées plusieurs fois de suite sur de l'oxide de mercure semblable ; les résultats ont constamment été les mêmes que les précédens.

Cent parties d'oxide rouge de mercure, bien brillant et bien cristallisé, préparé par l'acide nitrique exempt d'acide muriatique, ont été traitées de la même manière que dans les expériences précédentes, et dont il vient d'être fait mention plus haut, la réduction de l'oxide mercuriel a été complète ; les produits ont été exactement de 0,82 de mercure, et de 0,18 d'oxygène.

Il a traité de la même manière des oxides rouges de mercure, préparés dans les manufactures de Hollande, et ceux qu'il a ob-

tenus dans ses essais : les proportions des principes qui constituent ces oxides, tous bien brillans, n'offrent que des variations peu sensibles; elles ne s'élèvent qu'à près d'un centième, de sorte qu'on peut regarder comme certain que les oxides rouges de mercure cristallisés doivent cet état à une combinaison d'oxigène avec le mercure; donc les proportions du premier sont constamment de 0,18 à 0,19, tandis que ceux de ces oxides qui n'ont point de brillant ne contiennent que de 0,13 à 0,14, au plus, de ce principe.

Il résulte donc de la préparation de l'oxide rouge de mercure cristallisé, deux avantages incontestables;

1°. L'augmentation du produit de cet oxide, dont le terme moyen est de cinq pour cent de plus que lorsqu'il n'est pas brillant;

2°. L'impossibilité ou au moins la grande difficulté que la cupidité éprouvera à sophistiquer ce produit de l'art par l'oxide rouge de plomb.

R E L A T I O N
D'UN VOYAGE AÉROSTATIQUE
FAIT PAR M. CAY-LUSSAC,

Le 29 fructidor an 12 ;

Lue à l'Institut national, le 9 vendémiaire an 13.

DANS la relation de notre premier voyage aérostatique que nous avons eu l'honneur, M. Biot et moi, de soumettre à l'Institut, nous avons annoncé que, depuis la surface de la terre jusqu'à la hauteur de 3977^{mètres} (2040^{toises}), la force magnétique n'éprouve aucune diminution sensible; et, en même temps, nous avons témoigné le desir d'entreprendre de nouvelles ascensions, pour constater à de plus grandes hauteurs ce fait si important. Nous fûmes bientôt assurés que c'étoit aussi le vœu de plusieurs membres de l'Institut; et, encouragés par l'intérêt général qu'on avoit pris à notre premier voyage, nous résolûmes d'en faire promptement un second: mais notre aérostat

ne pouvant nous porter ensemble à une hauteur plus grande que dans notre première ascension, il fut convenu entre nous que je m'éleverois seul. Dès ce moment, nous avons donné toute notre attention aux instrumens que je devois emporter, et c'est leur construction, de nouveau confiée à M. Fortin, ainsi qu'une opération qu'on a fait subir au ballon, pour lui donner plus de légéreté, qui ont retardé mon départ jusqu'au 29 fructidor dernier.

Instruits par l'expérience de notre première ascension, nous avons fait quelques changemens à nos instrumens; et d'abord, pour que les oscillations de l'aiguille horizontale fussent moins affectées par la rotation du ballon, nous en avons fait construire une nouvelle de 15^{centimètres} de longueur seulement. Par là ses oscillations étant beaucoup plus rapides que celles du ballon, il devoit être plus facile d'en bien déterminer la durée.

Nous avons fait de plus grandes modifications à l'aiguille d'inclinaison. Pour n'être pas obligés, à chaque observation, de la ramener dans son méridien magnétique et de poser son axe bien horizontalement, nous avons suspendu la chappe métallique qui la

soutient à un fil de soie plate, et, pour juger de son inclinaison, nous avons fixé à la chappe une portion de cercle transparent, sur lequel étoient tracées des divisions. Tout cet appareil étant très-léger, la tension sur le fil de soie est peu considérable, et l'aiguille peut se mettre facilement dans son méridien. M. Coulomb, après avoir aimanté l'aiguille, l'a vérifiée d'après la méthode qu'il a proposée dans les Mémoires de l'Institut, et il a trouvé qu'elle donnoit une inclinaison de $70^{\circ},5$ de la division ordinaire. Dans une de ses positions, qui étoit celle où elle devoit rester, elle indiquoit 31° .

Dans notre première ascension, la surface inférieure du verre qui couvroit notre boussole de déclinaison, s'étoit recouverte d'eau et nous avoit empêchés de voir l'ombre d'un fil horizontal qui nous servoit de style. Pour éviter cet inconvénient, il a suffi de supprimer le verre de la boussole; du reste, nous n'avons rien changé à sa première disposition. M. Lépine nous avoit de nouveau confié deux montres à secondes, dont l'une est à arrêt : c'est avec cette dernière que j'ai fait toutes mes observations.

Le thermomètre dont je me suis servi est le thermomètre à mercure centigrade. Pour

le garantir de l'action du soleil, nous l'avons placé dans l'intérieur de deux cylindres concentriques de carton recouverts de papier doré, dont l'un a environ 4 centimètres de diamètre, et l'autre 6. Nos hygromètres à quatre cheveux, de la construction de M. Richer, ont été disposés à peu près d'une manière semblable. Les deux ballons de verre dans lesquels je devois rapporter de l'air ont été vidés à un millimètre près de mercure, et nous nous sommes assurés, en les laissant dans cet état pendant huit jours, qu'ils tiennent parfaitement le vide. De peur d'accident; nous avons fait construire un troisième ballon de cuivre jaune; mais très-heureusement il a été inutile.

Nos deux baromètres ne sont point à niveau constant; et, pour avoir les vraies hauteurs barométriques, nous avons formé une table de comparaison, en les enfermant sous le récipient de la machine pneumatique, et en mesurant leur abaissement de cinq en cinq centimètres, au moyen d'une éprouvette dont le réservoir est à niveau constant, et qui est pourvue d'une très-bonne échelle. N'étant plus obligés que d'observer le niveau supérieur pour avoir les vraies hauteurs barométriques, le nombre des observations s'est

trouvé diminué de moitié ; ce qui est bien important , lorsqu'on doit partager son attention entre sa propre sûreté et des expériences délicates.

Voilà , à peu près , les instrumens essentiels que j'ai emportés dans mon voyage. Je m'étois aussi muni d'un appareil pour déterminer l'électricité de l'air ; mais quelques instans après avoir quitté terre , je perdis les deux fils métalliques qui devoient aller puiser l'électricité à 50 et à 100 mètres au dessous de moi , et je ne pus en faire aucun usage. On sent bien que nous avons évité scrupuleusement tout ce qui auroit pu influencer nos aiguilles ; et notre ancre même , quoique suspendue à 50^{mètres} au dessous de la nacelle , étoit en bois armé de cuivre.

Ce n'est pas ici le lieu d'indiquer toutes les précautions que M. Conté avoit prises pour que cette nouvelle ascension fût exempte de tout danger ; mais il est à désirer qu'il publie lui-même tout ce qu'une expérience longue et éclairée lui a appris à cet égard. Pour nous , nous lui devons un grand tribut de reconnoissance pour la peine qu'il s'est donnée et l'intérêt qu'il a mis à nos voyages , et

nous ne pouvons dissimuler que s'ils ont été aussi heureux, nous le devons à ses soins prévoyans.

Tous nos instrumens étant prêts, le jour de mon départ fut fixé au 29 fructidor. Je m'élevai en effet, ce jour là, du Conservatoire des arts et métiers, à 9^h 40'; le baromètre étant à 76^{centimètres} 525; l'hygromètre à 57°,5 et le thermomètre à 27°,75. M. Bouvard, qui fait tous les jours des observations météorologiques à l'Observatoire de Paris, avoit jugé le ciel très-vapoureux, mais sans nuages. A peine me fus-je élevé de 1000^{mètres}, que je vis, en effet, une légère vapeur répandue dans toute l'atmosphère au dessous de moi, et qui me laissoit voir confusément les objets éloignés.

Parvenu à la hauteur de 3032^{mètres} (1555^T), je commençai à faire osciller l'aiguille horizontale, et j'obtins, cette fois, 20 oscillations en 83'', tandis qu'à terre, et d'ailleurs dans les mêmes circonstances, il lui falloit 84'',33 pour en faire le même nombre (1).

(1) Quoique j'indique ici des centièmes de seconde, on sent bien que je n'ai pu observer d'aussi petites fractions; mais elles m'ont été données par la division,

Quoique

Quoique mon ballon fût affecté du mouvement de rotation que nous avons déjà reconnu dans notre première expérience, la rapidité du mouvement de notre aiguille me permit de compter jusqu'à 20, 30, et même 40 oscillations.

A la hauteur de 3863 mètres (1982^T), j'ai trouvé que l'inclinaison de mon aiguille, en prenant le milieu de l'amplitude de ses oscillations, étoit sensiblement de 31°, comme à terre. Il m'a fallu beaucoup de temps et de patience pour faire cette observation; parce que, quoiqu'emporté par la masse de l'atmosphère, je sentois un petit vent qui dérangeoit continuellement la boussole, et après plusieurs tentatives infructueuses, j'ai été obligé de renoncer à l'observer de nouveau. Je crois, néanmoins, que l'observation que je viens de présenter mérite quelque confiance.

Quelque temps après j'ai voulu observer l'aiguille de déclinaison; mais voici ce qui étoit arrivé. La sécheresse favorisée par l'action du soleil dans un air raréfié, étoit telle,

parce qu'à terre j'ai fait communément 30 oscillations qui demandoient 126'',5.

Tome LII.

F.

que la boussole s'étoit tourmentée au point de faire plier le cercle métallique sur lequel étoient tracées les divisions, et de se courber elle-même. Les mouvemens de l'aiguille ne pouvoient plus se faire avec la même liberté ; mais indépendamment de ce contretemps, j'ai remarqué qu'il étoit très-difficile d'observer la déclinaison de l'aiguille avec cet appareil. Il arrivoit, en effet, que lorsque j'avois placé la boussole de manière à faire coïncider avec une ligne fixe l'ombre du fil horizontal qui servoit de style, le mouvement que j'avois donné à la boussole en avoit aussi imprimé un à l'aiguille ; et lorsque celle-ci étoit à peu près revenue au repos, l'ombre du style ne coïncidoit plus avec la ligne fixe. Il falloit encore mettre la boussole dans une position horizontale, et pendant le temps qu'exigeoit cette opération, tout se dérangoit de nouveau. Sans vouloir persister à faire des observations auxquelles je ne pouvois accorder aucune confiance, j'y ai renoncé entièrement ; et libre de tout autre soin, j'ai donné toute mon attention aux oscillations de l'aiguille horizontale. Je me suis pourtant convaincu, en reconnoissant les défauts de notre bous-

sôle, qu'il est possible d'en employer une autre plus convenable, qui détermineroit la déclinaison avec assez de précision. Je remarque que, pour tenter cette expérience, j'avois descendu isolément les autres aiguilles dans des sacs de toile, à 15^{mètres} au dessous de la nacelle.

Pour qu'on puisse voir facilement l'ensemble de tous les résultats que j'ai obtenus, je les ai réunis dans le tableau qui est à la fin de ce Mémoire; et ils y sont tels qu'ils se sont présentés à moi, avec les indications correspondantes du baromètre, du thermomètre et de l'hygromètre. Les hauteurs ont été calculées d'après la formule de M. Laplace, par M. Gouilly, ingénieur des ponts et chaussées, qui a bien voulu prendre cette peine; le baromètre n'ayant pas varié sensiblement le jour de mon ascension depuis 10^h jusqu'à 3, on a pris, pour calculer les diverses élévations auxquelles j'ai fait des observations, la hauteur du baromètre, 76^{centimètres},568, qui a eu lieu à terre à 3 heures, hauteur qui, conformément aux observations faites par M. Bouvard à l'Observatoire, est plus grande de 0^{millimètre},43 que celle qui avoit été observée au moment du départ. Les hauteurs du baromètre dans l'atmosphère ont

F 2

été ramenées à celles qu'auroit indiqué un baromètre à niveau constant placé dans les mêmes circonstances, et l'on a pris pour chaque hauteur la moyenne entre les observations des deux baromètres. La température à terre ayant également peu varié entre 10 et 3 heures, on l'a supposée constante et égale à $30^{\circ},75$ du thermomètre centigrade.

En fixant maintenant les yeux sur le tableau, on voit d'abord que la température suit une loi irrégulière relativement aux hauteurs correspondantes; ce qui provient, sans doute, de ce qu'ayant fait des observations tantôt en montant, tantôt en descendant, le thermomètre aura suivi trop lentement ces variations. Mais si l'on ne considère que les degrés du thermomètre qui forment entr'eux une série continue décroissante, on trouve une loi plus régulière. Ainsi la température à terre étant de $27^{\circ},75$, et à la hauteur de 3691 mètres de $8^{\circ},5$, si l'on divise la différence des hauteurs par celle des températures, on obtient d'abord 191 mètres,7 (98 toises,3) d'élévation pour chaque degré d'abaissement de température. En faisant la même opération pour les températures $5^{\circ},25$ et $0^{\circ},5$, ainsi que pour celles $0^{\circ},0$ et $-9^{\circ},5$, on trouve, dans l'un et l'autre cas,

141^{mètres},6 (72^T,6) d'élévation pour chaque degré d'abaissement de température : ce qui semble indiquer que vers la surface de la terre la chaleur suit une loi moins décroissante que dans le haut de l'atmosphère, et qu'ensuite, à de plus grandes hauteurs, elle suit une progression arithmétique décroissante. Si l'on suppose que depuis la surface de la terre, où le thermomètre étoit à 30°,75 jusqu'à la hauteur de 6977^{mètres} (3580^T), où il étoit descendu à —9°,5, la chaleur a diminué comme les hauteurs ont augmenté ; à chaque degré d'abaissement de température correspondra une élévation de 173^{mètres},3 (88^T,9).

L'hygromètre a eu une marche assez singulière. A la surface de la terre il n'étoit qu'à 57°,5, tandis qu'à la hauteur de 3632^{mètres} il marquoit 62° : de ce point, il a été continuellement en descendant jusqu'à la hauteur de 5267^{mètres}, où il n'indiquoit plus que 27°,5, et de là à la hauteur de 6884^{mètres}, il est remonté graduellement à 34°,5. Si l'on vouloit, d'après ces résultats, déterminer la loi de la quantité d'eau dissoute dans l'air à diverses élévations, il est clair qu'il faudroit faire attention à la température ; et en y

joignant cette considération, on verroit qu'elle suit une progression extrêmement décroissante.

Si l'on considère maintenant les oscillations magnétiques, on remarque que le temps pour 10 oscillations faites à diverses hauteurs, est tantôt au dessus et tantôt au dessous de celui $42''{,}16$ qu'elles exigent à terre. En prenant une moyenne entre toutes les oscillations faites dans l'atmosphère, 10 oscillations exigeroient $42''{,}20$, quantité qui diffère bien peu de la précédente; mais en ne considérant que les dernières observations qui ont été faites aux plus grandes hauteurs, le temps pour 10 oscillations seroit un peu au dessous de $42''{,}16$, ce qui indiqueroit, au contraire, que la force magnétique a un peu augmenté. Sans vouloir tirer aucune conséquence de ce léger accroissement apparent, qui peut très-bien tenir aux erreurs qu'on peut commettre dans ce genre d'expériences, je dois conclure que l'ensemble des résultats que je viens de présenter confirme et étend le fait que nous ayons observé, M. Biot et moi, et qui prouve que, de même que la gravitation universelle, la force magnétique n'éprouve

point de variations sensibles aux plus grandes hauteurs où nous puissions parvenir.

La conséquence que nous avons tirée de nos expériences, pourra paroître un peu trop précipitée à ceux qui se rappelleront que nous n'avons pu faire des expériences sur l'inclinaison de l'aiguille aimantée. Mais si l'on remarque que la force qui fait osciller une aiguille horizontale, est nécessairement dépendante de l'intensité et de la direction de la force magnétique elle-même, et qu'elle est représentée par le cosinus de l'angle d'inclinaison de cette dernière force, on ne pourra s'empêcher de conclure avec nous, que, puisque la force horizontale n'a pas varié, la force magnétique ne doit pas avoir varié non plus, à moins qu'on ne veuille supposer que la force magnétique a pu varier précisément en sens contraire et dans le même rapport que le cosinus de son inclinaison, ce qui n'est nullement probable. Nous aurions d'ailleurs, à l'appui de notre conclusion, l'expérience de l'inclinaison qui a été faite à la hauteur de 3863 mètres (1982^T), et qui prouve qu'à cette élévation l'inclinaison n'a pas varié d'une manière sensible.

Parvenu à la hauteur de 4511 mètres, j'ai présenté à une petite aiguille aimantée, et dans

la direction de la force magnétique, l'extrémité inférieure d'une clef; l'aiguille a été attirée, puis repoussée par l'autre extrémité de la clef que j'avois fait descendre parallèlement à elle-même. La même expérience, répétée à 6107^{mètres}, a eu le même succès: nouvelle preuve bien évidente de l'action du magnétisme terrestre.

A la hauteur de 6561^{mètres} (2353^T), j'ai ouvert un de mes deux ballons de verre, et à celle de 6636^{mètres} (3405^T), j'ai ouvert le second; l'air est entré dans l'un et dans l'autre avec sifflement. Enfin à 3^h 11', l'aérostât étant parfaitement plein et n'ayant plus que 15 kilogrammes de lest, je me suis déterminé à descendre. Le thermomètre étoit alors à 9°,5 au dessous de la température de la glace fondante, et le baromètre à 32^{centimètres},88; ce qui donne pour ma plus grande élévation au dessus de Paris 6977^{mètres},37 (3579^T,9), ou 7016^m (3600^T) au dessus du niveau de la mer.

Quoique bien vêtu, je commençois à sentir le froid, surtout aux mains, que j'étois obligé de tenir exposées à l'air. Ma respiration étoit sensiblement gênée; mais j'étois encore bien loin d'éprouver un mal-aise assez désagréable pour m'engager à descendre.

Mon pouls et ma respiration étoient très-accelérés : ainsi respirant très-fréquemment dans un air très-sec, je ne dois pas être surpris d'avoir eu le gosier si sec, qu'il m'étoit pénible d'avalier du pain. Avant de partir j'avois un léger mal de tête, provenant des fatigues du jour précédent et des veilles de la nuit, et je le gardai toute la journée, sans m'apercevoir qu'il augmentât. Ce sont là toutes les incommodités que j'ai éprouvées.

Un phénomène qui m'a frappé de cette grande hauteur, a été de voir des nuages au dessus de moi et à une distance qui me paroissoit encore très- considérable. Dans notre première ascension, les nuages ne se soutenoient pas à plus de 1169 mètres (600^T), et au dessus, le ciel étoit de la plus grande pureté. Sa couleur au zénith étoit même si intense, qu'on auroit pu la comparer à celle du bleu de Prusse ; mais dans le dernier voyage que je viens de faire, je n'ai pas vu de nuages sous mes pieds ; le ciel étoit très-vaporeux et sa couleur généralement terne. Il n'est peut-être pas inutile d'observer que le vent qui souffloit le jour de notre première ascension étoit le nord nord-ouest, et que dans la dernière c'étoit le sud-est.

Dès que je m'aperçus que je commençois

à descendre, je ne songeai plus qu'à modérer la descente du ballon et à la rendre extrêmement lente. A 3^h 45' mon ancre toucha terre et se fixa, ce qui donne 34' pour le temps de ma descente. Les habitans d'un petit hameau voisin accoururent bientôt, et pendant que les uns prenoient plaisir à ramener à eux le ballon en tirant la corde de l'ancre, d'autres placés au dessous de la nacelle, attendoient impatiemment qu'ils pussent y mettre les mains pour la prendre et la déposer à terre. Ma descente s'est donc faite sans la plus légère secousse et le moindre accident, et je ne crois pas qu'il soit possible d'en faire une plus heureuse. Le petit hameau à côté duquel je suis descendu, s'appelle Saint-Gourgon; il est situé à 6 lieues nord-ouest de Rouen.

Arrivé à Paris, mon premier soin a été d'analyser l'air que j'avois rapporté. Toutes les expériences ont été faites à l'École polytechnique sous les yeux de MM. Thenard et Gresset, et je m'en suis rapporté autant à leur jugement qu'au mien. Nous observions tour à tour les divisions de l'eudiomètre sans nous communiquer, et ce n'étoit que lorsque nous étions parfaitement d'accord que nous les écrivions. Le ballon dont l'air

a été pris à 6636^{mètres},5 (3405^T), a été ouvert sous l'eau, et nous avons tous jugé qu'elle avoit au moins rempli la moitié de sa capacité; ce qui prouve que le ballon avoit très-bien tenu le vide, et qu'il n'y étoit pas entré d'air étranger. Nous avons bien l'intention de peser la quantité d'eau entrée dans le ballon, pour la comparer à sa capacité; mais n'ayant pas trouvé dans l'instant ce qui nous étoit nécessaire, et notre impatience de connoître la nature de l'air qu'il renfermoit étant des plus vives, nous n'avons pas fait cette expérience. Nous nous sommes d'abord servis de l'eudiomètre de Volta, et nous l'avons analysé comparativement avec de l'air atmosphérique pris au milieu de la cour d'entrée de l'École polytechnique. Voici l'analyse comparée de ces deux airs.

ANALYSE DE L'AIR ATMOSPHERIQUE.		ANALYSE De l'air pris à 6636 mètres de hauteur.	
Première expérience.	Air at. 3 mesures.	Air. 3 mesures.	
	Gaz hyd. 2	Gaz hyd. 2	
	Résidu après la combustion. 3,04	Résidu. 3,05	
Deuxième expérience.	Air at. 3 mesures.	Air. 3 mesures.	
	Gaz hyd. 2	Gaz hyd. 2	
	Résidu. 3,05	Résidu. 3,04	

En même temps une mesure de gaz oxygène très-pur a exigé 2^{mesures},04 de gaz hydrogène, et ce résultat ne différant que de 0,01 de celui qu'on a trouvé par des expériences faites très en grand et avec beaucoup de soin sur la composition de l'eau, on voit qu'on peut accorder une grande confiance à nos résultats. Ils prouvent donc que l'air atmosphérique et l'air pris à une élévation de 6636^{mètres},5 sont identiquement les mêmes, et qu'ils contiennent chacun 0,2149 d'oxygène. En analysant le dernier air par l'hydrosulfure de potasse, nous y avons trouvé 0,2163 d'oxygène. Je ne puis

présenter le résultat de l'expérience comparative faite sur l'air atmosphérique, parce que nous n'avons pu le recueillir ; mais la proportion d'oxygène que je viens d'indiquer est encore un peu plus forte que celle donnée par la combustion du gaz hydrogène, et elle se trouve comprise entre les limites des variations qu'on a trouvées pour la composition de l'atmosphère à la surface de la terre, et qui n'ont pas empêché de la regarder comme constante.

L'identité des analyses des deux airs faites par le gaz hydrogène, prouve directement que celui que j'avois rapporté ne contenoit pas de ce dernier gaz ; néanmoins je m'en suis encore assuré, en ne brûlant avec les deux airs qu'une quantité de gaz hydrogène inférieure à celle qui auroit été nécessaire pour absorber tout le gaz oxygène ; car j'ai vu que les résidus de la combustion des deux airs avec le gaz hydrogène, étoient exactement les mêmes.

- Saussure fils a aussi trouvé, en se servant du gaz nitreux, que l'air pris sur le Col-du-Géant contenoit, à un centième près, autant d'oxygène que celui de la plaine ; et son père a constaté la présence de l'acide carbonique sur la cime du Mont-Blanc. De plus, les

expériences de MM. Cavendish , Macarty, Berthollet et Davy, ont confirmé l'identité de composition de l'atmosphère sur toute la surface de la terre. On peut donc conclure généralement , que la constitution de l'atmosphère est la même depuis la surface de la terre jusqu'aux plus grandes hauteurs auxquelles on puisse parvenir.

Voilà les deux principaux résultats que j'ai recueillis dans mon dernier voyage. J'ai constaté le fait que nous avons observé, M. Biot et moi , sur la permanence sensible de l'intensité de la force magnétique lorsqu'on s'éloigne de la surface de la terre , et de plus , je crois avoir prouvé que les proportions d'oxigène et d'azote qui constituent l'atmosphère , ne varient pas non plus sensiblement dans des limites très-étendues. Il reste encore beaucoup de choses à éclaircir dans l'atmosphère , et nous desirons que les faits que nous avons recueillis jusqu'ici , puissent assez intéresser l'Institut , pour l'engager à nous faire continuer nos expériences.

TABLEAU DES OBSERVATIONS.

Température exprimée en degrés du thermomètre centigrade.	Moyenne des indications des deux hygromètres	Hauteur moyenne du baromètre dans l'atmosphère ramenée à celle d'un baromètre à niveau constant.	Hauteurs correspondantes en mètres au dessus de Paris.	Hauteurs correspondantes en toises au dessus de Paris.	Nombre des oscillations magnétiques.	Durée des oscillations exprimées en secondes.	Oscillations réduites au nombre commun 10.	Temps correspondant.	OBSERVATIONS.
27,75	57,5	76,525 ^{cent.}	0, 0	0, 0	30	126,5	10	42,16	<p>La première ligne représente les observations qui ont été faites à terre avant le départ.</p> <p>Toutes les hauteurs doivent être augmentées au moins de 39 mètres (20 toises) si on veut les compter à partir du niveau de la mer.</p>
12,50	62,0	53, 81	3032,01	1555,64	20	83,0	10	41, 5	
11,00	50,0	51, 43	3412,11	1750,66					
8,50	37,3	49, 68	3691,32	1893,92					
10,50	33,0	49, 05	3816,79	1958,29	10	42,0	10	42, 0	
		45, 28	4511,61	2314,84	30	127,5	10	42, 5	
12, 0	30,9	46, 66	4264,65	2188,08	30	125,5	10	41, 8	
11, 0	29,9	46, 26	4327,86	2220,51	20	86,0	10	43, 0	
8,25	27,6	44, 04	4725,90	2428,89	20	84,5	10	42, 2	
6,50	27,5	43, 53	4808,74	2467,24	30	128,5	10	42, 8	
8,75	29,4	45, 28	4511,61	2314,84	30	127,5	10	42, 5	
5,25	30,1	42, 49	5001,85	2566,32					
4,25	27,5	41, 14	5267,73	2702,74	40	169	10	42, 2	
2, 5	32,7	39, 85	5519,16	2831,74					
0, 5	30,2	39, 01	5674,85	2911,62					
1, 0	33,0	41, 41	5175,06	2654,68	30	126,5	10	42, 1	
— 3, 0	32,4	37, 17	6040,70	3099,32					
— 1, 5	32,1	36, 96	6107,19	3133,44	20	84,0	10	42, 0	
0, 0	35,1	39, 18	5631,65	2889,45	30	127,5	10	42, 5	
— 3,25	33,9	36, 70	6143,31	3151,97	20	82,0	10	41, 0	
— 7, 0	34,5	33, 39	6884,14	3532,07	20	83,5	10	41, 7	
— 9, 5		32, 88	6977,37	3579, 9					

A N N O N C E

PAR A. B. BERTHOLLET.

Elémens de l'art de la teinture, avec une description du blanchiment par l'acide muriatique oxigéné; seconde édition, revue, corrigée et augmentée, avec deux planches; par C. L. et A. B. Berthollet. Deux volumes in-8°.

A Paris, chez *Firmin Didot*, libraire pour les mathématiques, etc., rue de Thionville, nos. 116 et 1150.

ON a conservé, dans cette nouvelle édition, l'ordre et à peu près la division adoptés dans la première. Le premier volume renferme les notions générales, en quelque sorte préliminaires à l'art de la teinture, et traite successivement des propriétés générales des substances colorantes; des différences qui distinguent la laine, la soie, le coton et le lin, et des opérations par lesquelles on dispose ces substances à la teinture; du blanchiment par l'acide muriatique oxigéné; des opérations qui concernent la teinture en

général ; des agens chimiques qui sont employés en teinture. On trouve dans le second volume (1) les procédés employés le plus généralement pour les différentes couleurs sur laine et sur soie, ainsi que sur les étoffes et les fils de lin ou de coton. L'examen de chaque substance colorante est suivi de la description des procédés où elle est mise en usage, et, indépendamment des explications fournies par l'application des principes établis dans la première partie, l'on a cherché par des expériences directes à indiquer quelques-uns des perfectionnemens dont ils paroissent susceptibles. Mais on a scrupuleusement séparé les procédés dont l'efficacité est confirmée par une pratique éclairée, de ceux auxquels on a été conduit par la théorie ou par des recherches de laboratoires, et qui demandent à être introduits avec prudence dans les ateliers.

En présentant les progrès de l'art depuis que cet ouvrage a été publié, on a profité de l'avancement que la chimie a éprouvé, pour

(1) C'est par erreur qu'on a conservé à cette seconde partie le même titre au haut des pages qu'à la première : il devrait être *des procédés de l'art*, à la description desquels cette partie est consacrée.

donner

donner plus d'exactitude et d'étendue à l'explication des phénomènes, soit qu'elle intéressât la pratique de l'art, soit qu'elle se rapportât seulement à sa théorie.

Ainsi, tout étrangère que la théorie physique des couleurs pouvoit paroître d'abord à cet ouvrage, on est entré dans une discussion étendue sur la cause des couleurs permanentes, et sur la différence qui paroît les distinguer de celles des couleurs accidentelles, dont plusieurs physiciens avoient fait une application générale à toutes les couleurs.

En comparant entr'eux les phénomènes que présente journellement la teinture et en appliquant les principes généraux de l'action chimique à celle des mordans, l'on a expliqué l'effet des diverses substances alcalines et des oxides métalliques, qui, en raison de leur solubilité, de leur affinité pour la matière colorante et pour l'étoffe, deviennent des dissolvans, des mordans ou des *altérans*. On a désigné, par ce dernier nom, les agens qui servent à modifier les nuances, en concourant à la combinaison qui se forme sur l'étoffe.

On a encore trouvé dans la disposition différente à la solidité du tannin et de l'acide

gâllique, la cause de leurs effets en teinture, et l'on a déterminé, par des expériences, l'influence que chacun d'eux exerce : ce qui doit guider dans le choix des astringens qu'on pourroit substituer avec avantage à la noix de galle dans quelques procédés, et dans l'emploi qu'on doit faire de chacun d'eux, ou comme mordans, ou au bain de teinture.

L'utilité reconnue du blanchiment par l'acide muriatique oxigéné, surtout dans le voisinage des ateliers de teinture, a déterminé à en placer la description à la suite des opérations par lesquelles on dispose le coton et le lin à la teinture. On a saisi cette occasion de faire connoître les importantes améliorations que Welter et Widmer ont faites à ces procédés depuis qu'on les a publiés. Deux planches représentent, l'une, l'appareil de Welter pour la fabrication de l'acide muriatique oxigéné, l'autre, l'appareil que Widmer a nouvellement imaginé pour couler les lessives.

Aux idées générales données dans la première édition, sur la combustion et sur la disposition la plus favorable pour obtenir du combustible le plus grand effet possible, l'on a joint des principes de construction,

des principalement aux observations de Rumford, pour communiquer la chaleur aux bains de teinture par application directe, ou par l'intermède de la vapeur : moyen qui doit présenter souvent de grands avantages,

Enfin, le nombre des procédés décrits dans le second volume a été augmenté de ceux qui sont parvenus à notre connoissance, et dont le succès n'est pas équivoque. Nous avons eu l'avantage de pouvoir puiser dans le recueil des notes prises par Chaptal lui-même dans ses ateliers, les principaux procédés à l'aide desquels il obtient sur coton des couleurs qui ont beaucoup d'éclat et de solidité. Nous en avons, en particulier, extrait le procédé pour la teinture en rouge d'Andrinople ; et quoiqu'il présente quelques différences de manipulation avec celui qui étoit décrit dans la première édition, nous y avons laissé subsister celui-ci tel qu'il étoit, parce que nous avons acquis des preuves certaines de sa bonté.

A N N O N C E,

Par M. DEYEUX,

De l'examen critique de l'ouvrage de M. Tissier, publié sous le titre d'Essai sur la théorie des trois Élémens, comparés aux Élémens de la Chimie pneumatique ; par J. M. RAYMOND, professeur de chimie à Lyon.

UNE science qui est fondée sur des faits ne peut faire des progrès qu'autant que ceux qui la cultivent multiplient les expériences, recueillent avec soin les résultats qu'elles fournissent, les comparent avec d'autres obtenus par des procédés différens, et sont assez sages pour ne tirer de toutes les observations qu'ils ont occasion de faire, d'autres conséquences que celles qui paroissent d'accord avec l'évidence et la raison.

Telle est la marche qu'ont suivi la plupart des savans qui depuis vingt-cinq ans environ, s'occupent de la science chimique; aussi, en réfléchissant sur le grand nombre de découvertes dont ils l'ont enrichie et aux applications heureuses qu'ils ont su en faire, n'est-on plus étonné de voir cette science

différer essentiellement de ce qu'elle étoit autrefois, et mériter de figurer au nombre de celles qui sont nommées exactes.

C'est donc en vain que quelques personnes habituées encore à de vieilles erreurs et constamment attachées à d'anciens préjugés, voudroient aujourd'hui affoiblir le mérite des travaux de ceux qui ont illustré la chimie, et faire tous leurs efforts pour chercher à prouver que les principales découvertes auxquelles on attache un si grand prix, n'ont pas la valeur qu'on leur donne, et ne méritent pas la confiance qu'on leur accorde. Encore si, pour soutenir leur opinion à cet égard, ils s'appuyoient sur des expériences exactes ; si, au lieu de suppositions, ils présentoient des faits non équivoques ; si, plutôt que de nier gratuitement ceux qu'on leur annonce comme positifs, parce qu'ils ont été constatés un grand nombre de fois, ils en opposoient d'autres qui eussent seulement une apparence de réalité, alors ils seroient fondés à exiger qu'on s'occupât de répondre à leurs objections ; mais lorsqu'on voit les adversaires de la nouvelle chimie ne remplir aucune de ces conditions, il ne reste plus d'autre parti à prendre que de garder le silence et de

laisser au temps le soin d'opérer ce que ; quant à présent , des raisonnemens ne pourroient pas produire.

Ce parti est précisément celui auquel les rédacteurs des Annales de Chimie avoient cru devoir s'arrêter , lorsqu'après avoir lu l'ouvrage de M. Tissier , publié sous le titre d'*Essai sur la Théorie des trois Elémens , comparés aux Elémens de la Chimie pneumatique* , ils reconnurent que l'auteur étoit assez peu au courant de la nouvelle doctrine qu'il vouloit combattre , pour ne s'être pas aperçu que la plupart de ses objections avoient été prévues et repoussées d'une manière victorieuse ; qu'à des explications claires , précises et fondées sur des faits incontestables , il avoit substitué des hypothèses dont la moindre réflexion faisoit bientôt apercevoir le ridicule , et qu'enfin , loin de se présenter comme un homme qui cherche la vérité , il s'étoit exprimé comme quelqu'un qui , fortement attaché à ses opinions , étoit bien décidé à ne pas les abandonner.

Guidé par d'autres motifs , M. Raymond , professeur de chimie à Lyon , n'a pas cru devoir user de la réserve adoptée par les rédacteurs des Annales de Chimie. Justement

indigné de voir publier un ouvrage dans lequel il semble que l'auteur a eu pour but principal de déprécier la chimie et de méconnoître les nombreux services qu'elle a rendus et qu'elle peut rendre encore ; voulant d'ailleurs écarter les impressions dangereuses que la lecture de cet ouvrage pouvoit faire naître dans l'esprit des jeunes gens qui n'ont pas encore l'habitude de la méditation, M. Raymond, dis-je, s'est déterminé à faire un examen critique de l'ouvrage de M. Tissier, et il s'est arrêté de préférence sur les articles qui lui ont paru contenir les conséquences les plus absurdes, ou bien présenter les contradictions les plus manifestes.

Pour mettre nos lecteurs à portée de juger de la manière dont M. Raymond a procédé dans son examen, nous croyons devoir citer textuellement quelques-unes de ses notes.

NOTE II^e. *Sur le phosphore solaire.*

Ce nouvel agent, auquel M. Tissier fait jouer le plus grand rôle, et qu'il suppose gratuitement être composé d'acide universel ou primitif et de phlogistique, l'un et l'autre, dans leur maximum de pureté et de simplicité (*voyez page 5 de l'Essai*), ne sauroit

G 4

être admis par les chimistes ; 1^o. parce que ces prétendus élémens sont deux êtres de raison , dont l'auteur auroit dû préalablement prouver la réalité , soit par des effets sensibles , soit par la balance , ainsi que cela a lieu pour l'oxigène des chimistes pneumatiques ; 2^o. parce que , même en accordant à l'auteur l'existence d'un acide primitif et celle aussi du phlogistique , il lui resteroit encore à faire voir que le phosphore solaire est véritablement le résultat de la combinaison de ces deux élémens ; et c'est ce qu'il n'a pas du tout prouvé : la couleur rouge que prennent les papiers teints en bleu , de même que la cristallisation des alcalis caustiques par l'exposition de ces substances aux rayons du soleil , changemens que l'auteur a présentés comme étant une preuve de l'existence d'un acide primitif dans la lumière solaire , ne sauroient être reçus comme tels , puisqu'ils peuvent dépendre soit d'un changement de proportion opéré dans les principes constituans de la matière colorante par l'action des rayons solaires , soit encore par celle de l'acide carbonique répandu dans l'atmosphère , ainsi que cela est prouvé pour la cristallisation des alcalis , laquelle a

lieu dans l'obscurité tout aussi bien qu'en plein jour, et cela avec d'autant plus de promptitude, que l'air avec lequel on les met en contact a été davantage vicié par les effets de la combustion et de la respiration, attendu qu'il se trouve mêlé alors à une plus grande proportion de gaz acide carbonique; ainsi donc de ce que certaines couleurs bleues végétales rougissent par leur contact avec les rayons du soleil, de ce que pareillement les alcalis caustiques deviennent susceptibles de cristalliser et de faire ensuite effervescence avec les acides, ce n'est pas une raison suffisante pour en inférer que ces effets sont dus à la présence d'un acide contenu dans les rayons du soleil, puisqu'ils peuvent être attribués à toute autre cause; d'ailleurs, ce prétendu acide primitif ne se trouve jamais à nu, mais toujours combiné, d'après l'auteur, avec le phlogistique dans la lumière solaire; il ne doit donc pas manifester des signes de sa présence, à moins de supposer la décomposition du phosphore solaire; ce que l'auteur ne nous a pas dit.

NOTE III^e. *Sur l'acide universel.*

Après avoir rendu hommage à Beccher, Stahl et Meyer, d'avoir conçu les premiers

la grande idée d'un acide universel, générateur de tous les autres, M. Tissier paroît surpris de ce que la chimie moderne ne s'est pas empressée d'admettre cette hypothèse, au lieu d'avoir adopté la supposition d'un principe acidifiant commun, « qui n'est point acide, et qui néanmoins donne naissance à tous les acides, en s'unissant à tout ce qui est acidifiable (*page 12*) ». Qu'y a-t-il donc de si étrange qu'une substance qui n'est point du tout acide, puisse communiquer cette propriété en la recevant elle-même par sa combinaison avec un autre corps qui n'est pas plus acide qu'elle ? L'auteur pourroit-il ignorer que les corps de nature dissemblable, en se combinant ensemble, acquièrent le plus souvent des propriétés toutes différentes de celles que chacun d'eux avoit séparément : c'est ainsi, par exemple, que la baryte et l'acide sulfurique, deux substances qui jouissent à part d'un très-grand degré de solubilité et de causticité, donnent naissance, par leur réunion, à un composé parfaitement insoluble dans l'eau, et qui n'est pas du tout sapide, pendant que du soufre et de l'air inflammable, qui n'ont séparément aucune saveur remarquable, ni aucune espèce de dissolubilité, acquièrent,

en s'unissant ensemble, ces deux propriétés dans un degré très-marqué. La plupart des préparations antimoniales ne sont-elles donc pas encore dans le même cas, et l'auteur de l'Essai voudroit-il nier la présence de l'antimoine et celle aussi de l'acide tartareux dans l'émétique, parce que l'un et l'autre de ces deux composans étant reçus dans l'estomac séparément, n'occasionnent pas le vomissement? Ainsi donc, de ce que le principe oxigène n'est point du tout acide, il ne s'ensuit pas qu'il ne puisse donner lieu à des acides en s'unissant à d'autres substances qui sont susceptibles de le devenir par leur combinaison avec lui.

NOTE VI^e. *Sur l'oxigène.*

L'auteur se refuse à admettre l'existence de ce principe dans l'air atmosphérique, et, par conséquent, sa précipitation dans les métaux, pendant l'acte de leur combustion. «Par quelle magie, dit-il, le calorique ou le feu séparerait-il du gaz oxigène une substance tenue en dissolution par le calorique (page 80)»? Jamais les chimistes pneumatiques n'ont prétendu que le calorique pût séparer l'oxigène d'avec le calorique; une pareille assertion répugne trop au bon sens ;

mais ils ont avancé et prouvé d'une manière péremptoire, que les métaux, aidés de l'action du calorique, et quelquefois même sans ce secours, avoient la propriété de décomposer le gaz oxigène en s'emparant par une affinité supérieure, de la base de ce fluide élastique, et mettant ainsi son dissolvant en liberté.

Après avoir contesté au gaz oxigène la propriété de pouvoir servir seul à la combustion, on ne verra pas sans surprise la manière franche avec laquelle l'auteur s'explique (*pages 76 et 77*). « Au mot nouveau oxigène, qui n'a aucun rapport avec la combustion, substituons celui de phosphore solaire, la combustion soit lente, soit rapide, dépendra essentiellement de ce phosphore ». Ce passage est très-clair, et ne doit laisser aucun doute sur le desir qu'auroit l'auteur de voir substituer à l'oxigène son prétendu phosphore solaire, en lui accordant toutes les prérogatives qu'il ne veut pas reconnoître dans le premier : si la chose étoit faisable, il ne se trouveroit plus alors en opposition avec les chimistes pneumatiques que dans la seule nomenclature, et il est à croire que la paix seroit à l'instant signée. « *O utinam ! sed quantum abest !* » (p. 374 de l'Essai).

NOTE VII^e. *Sur l'hydrogène.*

L'auteur ne veut pas admettre que ce principe soit un être simple, ou jusqu'ici indécomposé, et encore moins qu'il soit une des parties constituantes de l'eau. « Pour établir solidement cette assertion, qu'on nous prouve donc, dit-il, que le charbon ne contient ni le gaz inflammable, ni ses principes constituans » (*pag.* 83). La preuve que l'auteur veut ici exiger, ne la fournit-il donc pas lui-même sans s'en douter, lorsqu'il convient, au commencement de la page suivante, que l'eau a concouru à la production de l'air inflammable qu'il a obtenu de la distillation d'une once de charbon, après y avoir versé un gros d'eau, attendu qu'on l'en avoit entièrement privé la veille par une forte calcination ? Mais si l'eau est devenue nécessaire à cette production d'air inflammable, et s'il est vrai, comme le prétend l'auteur, qu'elle soit entrée toute entière dans la formation de ce fluide élastique, le principe inflammable n'étoit donc pas contenu dans le charbon : la cessation d'ailleurs du dégagement d'air inflammable, lorsque le charbon ne contient plus du tout d'eau, cessation dont l'auteur est lui-même con-

venu, n'est-elle donc pas une nouvelle preuve que ce fluide aériforme, obtenu dans la distillation du charbon humecté, provient véritablement de la décomposition de l'eau qu'il contient, et dont l'oxygène s'unit à la matière charbonneuse, pour donner naissance à l'acide carbonique, qui se dégage en très-grande quantité dans cette même opération, pendant que l'hydrogène, autre principe constituant de ce liquide, devenant libre, et étant fondu ou gazifié, en même temps qu'une petite portion de carbone, par sa combinaison avec le calorique, produit l'air inflammable charbonneux, ou autrement dit le gaz hydrogène carboné, que l'on obtient dans cette expérience ?

NOTE VIII^e. *Sur la décomposition et la recombination de l'eau.*

Les principales objections que l'auteur a pris la peine de ramasser ici contre les résultats de ces deux expériences capitales de la chimie moderne, étant connues, ainsi que leur réfutation, de tous les chimistes de l'Europe, et ne présentant absolument rien de neuf sur l'état de cette question, si ce n'est l'opinion de l'auteur, qui ne croit

pas « que le grand procès de la décomposition de l'eau soit définitivement jugé » (page 123), je ne pense pas qu'il soit du tout nécessaire de les discuter ici, et je préfère renvoyer ceux qui croiroient avoir besoin de quelques éclaircissemens pour fixer entièrement leur opinion sur cette matière, à la lecture des notes qui ont été insérées à ce sujet par M. Lavoisier et ses collaborateurs, dans l'ouvrage qui a pour titre, *Essai sur le Phlogistique*, par M. Kirvan, ainsi que la connoissance du Mémoire qui a été publié dans le tome VIII des *Annales de Chimie*, par MM. Fourcroy, Vauquelin et Seguin, sur la combustion du gaz hydrogène en vaisseaux clos, et dans lequel Mémoire ces chimistes ont achevé de répondre, de la manière la plus victorieuse, à toutes les principales difficultés qui avoient été élevées contre cette décomposition et recomposition de l'eau, ainsi que sur plusieurs autres points importans de la doctrine pneumatique. Les solutions que ces savans ont données, ont paru tellement décisives à M. Kirvan, le seul qui ait fait des objections sensées aux principes de la chimie moderne, dont il a été pendant longtemps l'antagoniste le plus marquant, et en même temps le

plus redoutable, qu'il s'est vu forcé de lui rendre enfin les armes, en convenant de sa supériorité par une adhésion entière à ses principes. Cette conduite franche et loyale de la part d'un des chimistes les plus distingués de l'Europe, et du plus habile défenseur du phlogistique, conduite qui honore, en même temps qu'elle caractérise le vrai savant, n'auroit-elle donc pas dû servir de leçon à ces hommes qui n'ont cessé de s'agiter en tout sens pour ébranler une doctrine qu'ils n'ont pas comprise, ou bien qu'ils ont feint de ne pas comprendre, par la seule raison qu'elle n'a pas été leur ouvrage ? L'auteur de l'Essai cite contre la décomposition de l'eau, une expérience de M. Nicolas, qui est on ne peut pas plus propre à faire voir jusqu'à quel point les hommes cherchent à s'aveugler, lorsqu'il s'agit de combattre une opinion qui n'a pas été la leur. « M. Nicolas a tenu pendant près d'un an, dit M. Tissier (*page* 105), deux onces de limaille de fer très-brillante en contact avec huit onces d'eau distillée ; au bout de ce temps il a obtenu trois gros d'éthiops martial, qui ayant été calcinés en vaisseaux clos, ne lui ont point du tout donné de l'air pur, mais seulement un peu d'air fixe

fixe ». L'auteur de l'Essai s'est cru autorisé de conclure de cette expérience et de quelques autres semblables, que ce n'est point à l'union de l'oxygène de l'eau, mais à celle de l'air fixe avec le métal, qu'il faut attribuer la cause de sa calcination ou de son changement en éthiops martial. Je me garderai bien de supposer ici à M. Tissier d'avoir pu ignorer que les chaux de fer sont irréductibles sans addition de matière carbonieuse, et qu'ainsi il n'y a rien d'étonnant si M. Nicolas n'est pas parvenu à retirer de l'air pur en chauffant fortement de l'éthiops martial, ou autrement dit, de l'oxide noir de fer, dans des vaisseaux fermés, puisque l'attraction seule du calorique pour la base de cet air est toujours insuffisante pour pouvoir l'arracher au fer avec lequel elle se trouve combinée; je ne lui prêterai pas non plus d'avoir pu méconnoître l'affinité qui existe entre les oxides métalliques, et spécialement entre ceux de fer et l'air fixe, ou autrement dit, l'acide carbonique, affinité qui est telle, qu'elle détermine, dans beaucoup de circonstances, la décomposition de l'eau en faveur du métal qui se trouve en présence de cet acide,

Tome LII.

H

et qui est cause aussi que les métaux, une fois oxidés, attirent puissamment l'acide carbonique répandu dans l'atmosphère, ce qui devient suffisant pour expliquer l'origine de la petite quantité d'air fixe obtenu par M. Nicolas dans cette expérience; j'aime beaucoup mieux croire que l'auteur de l'Essai a feint d'ignorer toutes ces particularités, afin d'avoir la liberté de pousser un argument de plus contre la décomposition de l'eau, en s'appuyant sur ce que le fer qui a été calciné par son contact avec ce liquide, ne fournit pas du tout de gaz oxigène, mais seulement un peu d'air fixe lorsqu'on le distille à l'appareil pneumato-chimique. Il faut néanmoins que le lecteur sache que c'est avec de pareilles armes qu'on a la prétention de renverser une doctrine qui, n'étant appuyée que sur des faits, ne sauroit être ébranlée que par des faits contraires d'une égale force; je crois donc ne pouvoir mieux terminer cet article, qu'en y faisant parler l'illustre Lavoisier lui-même: « Il est de principe, dit ce chimiste, qu'une opinion ne peut être réfutée que par des preuves du même genre que celles dont on s'est servi pour la fonder; les preuves que nous ayons

données de la décomposition et recomposition de l'eau, étant de l'ordre démonstratif, c'est par des expériences du même ordre, c'est-à-dire, par des expériences démonstratives qu'il faut les attaquer. Toutes les objections qu'on leur a opposées jusqu'ici, loin d'avoir le moindre caractère de démonstration, peuvent à peine équivaloir à de légères probabilités ». (Note de M. Lavoisier, sur la décomposition de l'eau, *pages 67 et 68 de l'Essai sur le Phlogistique, par Kirwan*).

NOTE IX^e. *Sur l'air atmosphérique.*

« La nouvelle chimie, dit M. Tissier, non contente d'annoncer que l'atmosphère avoit pour parties constituantes deux fluides aériformes, a voulu en déterminer la nature et la proportion (*page 133*) ». L'auteur se trompe lorsqu'il avance que la nouvelle chimie a eu la prétention de déterminer la nature, ou autrement dit, la composition de l'oxygène et de l'azote, principes constituans de l'air atmosphérique; si cela étoit, elle ne les eût pas rangés dans la classe des corps simples ou jusqu'ici indécomposés. « Si l'air (*page suivante*) résulte de deux bases dis-

soutes ou fondues dans le même dissolvant, le calorique, comment la dissolution de l'oxigène pourra-t-elle se précipiter seule dans les métaux qui se calcinent, et augmenter le poids des chaux métalliques? » Je répondrai que ce n'est pas la dissolution de l'oxigène, mais seulement ce principe privé d'une partie de son dissolvant, qui se précipite dans les métaux pendant leur calcination, et cela par son affinité pour le métal, laquelle devient supérieure à celle qui l'unissoit auparavant à l'azote et au calorique. « On peut altérer l'air que nous respirons; on peut déranger la proportion de ses principes constituans, mais nous le croyons indécomposable (*page 135*) ». Croire l'air indécomposable, après être convenu qu'il peut éprouver des changemens dans la proportion de ses principes constituans, est le comble de l'inattention, puisque ce changement de proportion peut avoir lieu en moins comme en plus. Il suffit, en effet, qu'il soit bien prouvé qu'un corps en brûlant, ou un métal en se calcinant, sépare de l'air une partie de l'oxigène qu'il contient, en laissant le gaz azote moins pourvu de ce principe comburant, pour que ce fluide

atmosphérique doit être regardé comme ayant subi une véritable décomposition, sans qu'il soit nécessaire pour cela que celle-ci ait été complète, attendu que cela supposerait, de la part du corps qui a brûlé, la plus forte attraction possible pour le principe oxygène, ce qui n'est pas du tout à présumer, même en prenant pour exemple le corps le plus combustible que nous connoissions.

« Si on brûle, dit M. Sage (*même page*), une bougie sous une cloche de verre, l'air s'y décompose, la bougie languit et s'éteint. Cependant un animal vit aussi longtemps, à peu de chose près, dans cet air, que dans l'air commun ». Il est assez plaisant de voir l'auteur qui vient de dire, d'une manière tranchante, que l'air étoit indécomposable, s'étayer ici, pour prouver son assertion, d'une autorité qui admet la décomposition de ce fluide. Il n'est pas vrai, au surplus, de dire qu'un animal vive presque aussi longtemps dans de l'air où l'on a fait brûler une chandelle, que dans de l'air ordinaire; il y seroit suffoqué à l'instant, si tout le gaz oxygène qu'il se trouvoit contenir eût été détruit par l'effet de la combustion de la bougie, et

surtout si l'animal qu'on y plonge n'avoit pas en réserve , dans ses poumons , une certaine quantité d'air atmosphérique qui devient la principale cause de la prolongation de sa vie.

(La suite au prochain cahier).

A N N O N C E.

Voyage dans les quatre principales Isles des Mers d'Afrique, fait par ordre du gouvernement pendant les années IX et X de la République (1801 et 1802); avec l'histoire de la traversée du capitaine Baudin jusqu'au port Louis de l'île Maurice; par J. B. G. M. Bory de St.-Vincent, officier d'état-major; naturaliste en chef sur la corvette *le Naturaliste*, dans l'expédition de découvertes commandée par le capitaine Baudin; 3 vol. in-8°. de 1350 pages, imprimés sur carré superfin d'Auvergne; avec un vol. grand in-4°. de 58 planches, dont plusieurs sur grand-aigle, dessinées sur les lieux par l'auteur, et gravées en taille-douce par Adam, Blondeau, Fortier, Dorgez, B. Tardieu, etc., contenant des cartes géographiques et physiques, des vues-marines, sites, animaux, plantes, minéraux, volcans. Prix, 48 francs avec l'atlas cartonné; et 56 francs, franc de port. En papier vélin, 96 francs sans le port.

A Paris, chez *F. Buisson*, imprimeur-libraire, rue Hautefeuille, n°. 20.

Nous rendrons compte incessamment de cet ouvrage.

ERRATUM

Pour le Cahier de Fructidor an 12.

Page 331, ligne 17, *très-niteuse*, lisez : *très-intense*.

ANNALES DE CHIMIE.

30 Brumaire an XIII.

EXTRAIT DU RAPPORT

Fait à l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg, par M. Robertson, de son voyage aérostatique avec M. Sacharoff (1).

LE champ de l'inconnu est plus vaste que celui du connu ; c'est une vérité qui s'offre à chaque instant dans l'étude des sciences. L'astronome, le chimiste, le physicien et le naturaliste n'ont encore soulevé qu'un très-petit coin du voile immense sous lequel la nature aime à se cacher : si quelquefois elle

(1) Ce rapport a été lu à la séance de la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut, le 9 vendémiaire dernier.

Tome LII.

I

laisse échapper un léger rayon de lumière, il semble que c'est à regret ; elle entoure son nouveau bienfait de tant d'obstacles et de dangers, qu'elle paroît vouloir enlever à l'homme le secret qu'elle vient de lui confier. Il y a vingt ans qu'elle accorda un nouveau levier à sa puissance, celui d'imiter l'oiseau et de voguer dans l'air : chacun crut, à cette époque, apercevoir dans cette belle découverte un nouveau champ ouvert aux observations scientifiques, et toute l'Europe s'empressa de répéter une expérience admirable qui promettoit les plus grands triomphes à l'imagination. Mais tel est le sort des plus belles découvertes, elles excitent un instant notre admiration ; peu à peu cet intérêt diminue, et bientôt l'homme n'admire plus ce qu'il a vu, ce qu'il a connu. Peut-être aussi ce nouveau théâtre présentoit-il trop de dangers à l'imagination qui calculoit d'avance la profondeur du ciel et ses abîmes ? Il est certain que les savans abandonnèrent pendant vingt ans cette utile découverte à des hommes plus avides de fortune que de gloire, à des hommes qui, spéculant sur la curiosité, dédièrent cette belle expérience à la frivolité et à l'amusement de la multi-

tude. C'est ainsi que s'évanouit l'espoir que l'on avoit conçu d'abord d'agrandir le dépôt des connoissances humaines. Ainsi l'aérotation, cet enfant qui ne faisoit que de naître, resta sans éducation, livré à des hommes qui n'avoient aucun droit à la science, parce qu'ils n'avoient rien fait pour elle.

La France, l'Angleterre et l'Allemagne, qui avoient guidé ses premiers pas, l'abandonnèrent et ne firent rien de plus pour lui. Il étoit réservé à l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg de chercher, pour la première fois, à utiliser cette importante découverte, et d'offrir à l'Europe savante un nouveau champ à exploiter. L'Académie présentoit depuis longtemps tout l'avantage qu'offroit à l'observateur de la nature la science de s'élever dans les plus hautes régions de l'atmosphère, où l'air n'est entravé ni par les émanations de la terre, ni par la densité du fluide qui le presse : élévation où le produit de toutes les décompositions chimiques doit jouir de toute son expansibilité et se soumettre à la loi puissante de l'attraction. En conséquence l'Académie arrêta, dans sa dernière séance de mai 1804,

qu'il seroit réservé des fonds pour les frais d'une première ascension, uniquement destinée au progrès des sciences. Le but de cette ascension étoit de connoître avec plus de précision qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, l'état physique de l'atmosphère, ses parties constituantes à différentes élévations déterminées par le baromètre. Les expériences que Deluc, Saussure et Humboldt ont faites sur les montagnes, ont dû présenter des modifications, des anomalies qui appartenoient à l'attraction terrestre, ou à la décomposition des corps organisés. L'Académie des Sciences a jugé que l'ascension étoit le seul moyen d'obtenir des connoissances exactes sur ce point, et qu'il seroit possible par là d'établir enfin une loi relative à la densité de l'atmosphère; en conséquence, l'Académie chargea M. le professeur Lowitz, savant chimiste et académicien, de se concerter avec M. Robertson, physicien, pour ordonner les travaux nécessaires à cette expédition utile. L'aérostat que construisit M. Robertson pour ce voyage, est une sphère parfaite de 30 pieds de diamètre. La manière dont les fuseaux sont réunis présente une perfection précieuse pour l'aéros-

tation. Les coutures sont établies de manière que plus le taffetas est comprimé par la force expansive du gaz, et plus elles se réunissent et s'opposent par leur juxta-position à la dissipation de ce fluide.

Le grand appareil pneumatochimique fut monté dans le Jardin des Cadets, et fini dans les premiers jours de juin; mais le temps incertain, causé par le solstice et les vents contraires qui portoient sur la mer Baltique, ne permirent pas d'entreprendre le voyage aussitôt qu'on le desiroit. Sur ces entrefaites, la mauvaise santé de M. le professeur Lowitz détermina l'Académie des Sciences à proposer M. Sacharoff, chimiste et académicien, pour le remplacer et faire cette ascension avec M. Robertson, ce que M. Sacharoff accepta avec le plus vif empressement.

Le 30 de juin ayant été fixé d'avance pour l'ascension, M. Robertson s'occupa avec zèle à la formation du gaz hydrogène par la décomposition de l'eau; et le 30, à trois heures de l'après-midi, il avoit recueilli près de neuf mille pieds cubes de gaz inflammable, qui lui donnoient une puissance d'environ 630 livres.

Voici la somme de résistance que le gaz avoit à vaincre :

Poids de l'aérostat.	100 liv.	
Le pole en bois, son écrou en fer et sa corde.	4	
Tuyau de fer qui, au moyen d'une corde intérieure, réunit les deux poles du ballon	6	
Le fil avec 26 manœuvres pour por- ter la gondole.	30	
La gondole, avec chaises, table, dra- peries, cercle et pavillon.	34	
Le poids de M. Sacharoff.	150	
Celui de M. Robertson.	110	
Pelisse, gants, fracs et fourrures. . .	11	} En tout, 188 de lest.
Instrumens de physique, baromètre, thermomètre, etc.	25	
Pigeons, oiseaux, chronomètre, ar- gent, porte-voix, lunettes.	13	
Armes, chaux vive, acides, fioles pour l'air, etc.	14	
Eau, vin, pain, poulet, provisions. . .	15	
Deux sacs de sable pour lest.	110	
TOTAL.	622 liv.	

Quoique l'aérostat fût prêt à 4 heures, les préparatifs des expériences retardèrent le départ ; à 7 heures, il fut lancé deux petits ballons précurseurs pour connoître la véritable direction du vent ; ils furent d'abord portés dans les terres par un vent nord-est, mais parvenus à une plus grande élé-

vation, ils prirent une autre direction, un vent d'est les dirigea vers la pleine mer. Il n'y a point de doute que le grand aérostat devoit suivre la même route, et les voyageurs partirent avec cette opinion. A sept heures quinze minutes le baromètre marquant 30 pouces et le thermomètre 19 degrés, le ballon s'éleva majestueusement, n'ayant qu'une force ascensionnelle d'une demi-livre, qui fut indiquée par le peson à ressort. Arrivé à 108 toises au dessus du fleuve de la Neva, le ballon parut baisser; cet effet fut sans doute produit par la condensation du gaz. L'aérostat sortant d'une atmosphère brûlante qui l'enveloppoit, dut physiquement perdre de sa force ascensionnelle, lorsqu'il traversa la vapeur froide ou gaz aquatique qui se dégage de la Neva. Mais les voyageurs ayant abandonné un peu de lest, ils reprirent bientôt leur marche primitive, et ils ne tardèrent pas à juger de leur élévation par la descente graduelle du mercure dans leur baromètre. Le développement du tableau immense qui se dérouloit sous leurs pieds, permettoit déjà à leur vue d'embrasser la totalité des environs de Saint-Pétersbourg dans un diamètre de plus de 30 verstes; l'horizon ne paroissoit rétréci

et borné que par des vapeurs d'un gris foncé et qui s'élèvent souvent des forêts de sapins, sur la fin d'un beau jour.

Pendant que l'aérostat s'élevait en silence, il tourna plusieurs fois et lentement sur lui-même, et fit changer les voyageurs de place. Ce mouvement, qui n'est pas désagréable, fut sans doute produit par la rencontre d'un courant supérieur dans lequel entroit d'abord le ballon, tandis que la nacelle obéissait encore au courant inférieur dans lequel elle nageait. La marche des voyageurs vers la pleine mer, à cet instant, semble devoir confirmer cette opinion.

Relativement à la connoissance que l'aéronaute peut obtenir de sa marche, c'est ici la place de parler d'une découverte précieuse, par laquelle le physicien peut préciser le moindre mouvement de son vaisseau. On sait que, lorsque l'aéronaute est dans une très grande élévation, il lui est impossible de reconnoître le point vers lequel il est porté. Son ballon et tout ce qui est sous ses pieds lui paroissent dans l'immobilité la plus parfaite, il n'a point d'objet de comparaison. Sa boussole lui désigne bien le nord, mais qui lui indiquera promptement et avec précision sur la carte la di-

reaction que prend l'aérostat? Le procédé dont se sont servis les voyageurs est extrêmement exact et sûr. Ils ont réuni en forme de croix deux feuilles de papier léger et noirci ; on les a maintenues ensemble par de petites tringles de bois. Ce corps très-léger étoit attaché à l'extrémité de la gondole par un fil de vingt-cinq archines (environ 10 toises) de longueur. Ce flotteur plus léger, et offrant moins de surface que l'aérostat, obéissoit moins au courant que lui, il suivoit conséquemment le ballon : sa position combinée avec la direction de la boussole, indiquoit le point vers lequel les voyageurs dirigeoient leur marche. Un second avantage que présente ce flotteur, c'est qu'il indique l'ascension de l'aérostat ou sa descente, même avant que le baromètre ait fait le plus léger mouvement ; lorsque la chaloupe monte, le flotteur descend, et il monte lorsque celle-là descend.

Après avoir découvert la route que suit le ballon lorsqu'il est perdu dans l'espace, il ne reste plus, pour rassurer les voyageurs, qu'à connoître leur véritable position relativement aux objets qui sont sous leurs pieds ; c'est de quoi les physiciens de l'Académie se sont occupés avec succès. On sait que lorsque

les aéronautes sont à une très-grande élévation, ils ne peuvent juger de leur position géographique, n'ayant aucun objet de comparaison, ils se croient dans l'immobilité la plus parfaite, et les objets qui ont souvent plus d'une lieue d'étendue ne présentent qu'un point pour eux, de manière qu'ils se croient être le zénith de tous les objets qu'ils ont sous leurs pieds; le procédé que ces physiciens ont employé a parfaitement réussi. Une forte lunette achromatique traversoit le fond de la nacelle; elle étoit fixée perpendiculairement à l'horizon, au moyen d'un aplomb; elle indiquoit avec précision les objets au dessus desquels planoit l'aérostat. C'est par ce procédé que les voyageurs connurent l'instant de leur entrée sur l'embouchure de la Neva.

A sept heures cinquante minutes, tandis que le baromètre étoit à 27 pouces, le thermomètre à 15 degrés, les physiciens apercevant, au moyen du flotteur, qu'ils étoient directement portés sur la Mer Baltique, ils ouvrirent la soupape pour descendre, jusqu'à ce qu'ils eussent retrouvé le courant qui les avoit d'abord portés vers Gatchina; la descente fut uniforme et indiquée par le flotteur et le baromètre qui remonta à 29

pouces. Ce fut quelque temps avant cette descente que les aéronautes éprouvèrent un sentiment particulier dans les oreilles. Le bourdonnement désagréable qui affecte cet organe, ne cesse que lorsqu'on arrive dans les plages inférieures de l'atmosphère, et lorsque l'air contenu dans l'organe, est en équilibre avec l'air extérieur. Le danger de la mer étant passé, les voyageurs jetèrent du lest, et peu à peu le baromètre descendit à 25 pouces, et le thermomètre à 13 degrés. Alors les aéronautes furent instruits par leur lock ou flotteur, qu'ils avoient atteint une nouvelle direction, et que le vent qu'ils cherchoient les avoit portés dans les terres, en les dirigeant plus au sud; ils furent même capables d'indiquer avec la plus exacte précision, au moyen de la lunette perpendiculaire, l'instant de leur sortie du golfe, qui s'effectua, à leur satisfaction, à huit heures quarante-cinq minutes. Ils coururent quelque temps cette direction, et croyant n'avoir plus rien à craindre de la mer, ils jetèrent par intervalle environ 30 livres de lest, pour s'élever; de manière qu'à neuf heures neuf minutes le mercure étoit descendu à 24 pouces. A cette élévation, les voyageurs firent un léger repas, auquel présida la gaîté.

M. le professeur Sacharoff renferma de l'air atmosphérique dans un sixième flacon, comme il le faisoit à chaque pouce indiqué par la descente du baromètre. L'appareil dont on s'est servi pour cet effet est ingénieux, commode et exact : c'est une boîte contenant douze flacons fermés par des robinets de fer ; le vide y a été formé au moyen du mercure. Chaque flacon porte un numéro, afin de pouvoir être relaté dans le journal du voyage et coïncider avec les observations du baromètre (1) ; à cette élévation, on donna la liberté à un petit oiseau qui paroissoit souffrir de son élévation ; il ne ne voulut jamais abandonner la chaloupe ; enfin, on l'obligea de partir, alors on le vit

(1) Il est important d'observer que la construction de ces robinets doit être confiée à un artiste consommé dans son art ; ils doivent être mastiqués et fermés de manière à ne donner aucun accès à l'air atmosphérique, lorsque le vide y est formé. On y fait le vide de Torricelly, en remplissant le flacon de mercure très-pur. On visse ensuite sur le robinet un tube de baromètre, que l'on remplit aussi de mercure, le tout se renverse sur une cuvette, pour former le vide. On sait qu'il est essentiel d'expulser avant l'expérience, par le feu ou autrement, l'air atmosphérique contenu dans le mercure.

tomber comme une pierre par un plan légèrement incliné, ayant l'air de glisser le long d'une corde, sans presque agiter les ailes. On fit le même essai sur un pigeon, mais à peine fut-il sorti de la gondole, que sentant sa faiblesse et beaucoup de difficulté de voler, il vint se percher sur les cordages du ballon et voyagea longtemps avec lui. Il pressentoit tellement le danger, qu'il se laissa prendre par M. Sacharoff, qui le jeta dessous la gondole, et alors on le vit descendre en tournant et faisant des efforts inutiles pour regagner l'aérostat. Pendant ce temps, le ballon montoit rapidement, le froid augmentoit, le thermomètre étoit descendu à 6 degrés et demi, et le baromètre indiquoit 23 pouces. Le soleil, qui étoit couché depuis une demi-heure pour les habitans de la terre, étoit encore visible pour les deux voyageurs; sa vivacité étoit seulement modérée par les vapeurs grisâtres qui formoient une large couronne autour de l'horizon. L'aérostat continua de s'élever jusqu'à dix heures : le mercure descendit à 22 pouces, et le thermomètre à 4 degrés et demi. Ce fut à cette élévation que M. Sacharoff observa avec le plus grand soin un phénomène qui avoit déjà été remarqué par M. Robertson, dans sa

première ascension d'Hambourg, mais à une bien plus grande élévation. M. Sacharoff n'ayant pu faire usage de l'aiguille d'inclinaison, parce qu'elle se trouvoit dérangée, il consulta celle de déclinaison; il aperçut qu'elle n'étoit plus horizontale; le pôle nord étoit relevé de près de 10 degrés, et le pôle sud s'inclinoit vers la terre: M. Robertson répéta aussi l'observation, elle se trouva conforme. Peut-être à l'avenir cette observation portera-t-elle le plus grand jour sur une matière qui jusqu'à présent n'a point encore eu d'hypothèse satisfaisante; peut-être l'attraction de l'aimant diminuant comme le quarré des distances, fournira-t-elle aux physiciens un nouveau moyen pour se guider dans le ciel, et même connoître leur élévation dans l'absence du baromètre. Il faut tout attendre, tout espérer des phénomènes nouveaux qui se présentent dans ce domaine dont vient de s'enrichir la physique.

A cette élévation, M. Sacharoff consulta ses fonctions physiques; il trouva peu d'altération dans la marche du pouls et dans la respiration. Il donna la liberté à un troisième pigeon, qui battit des ailes inutilement, et vint se fixer sur la nacelle, qu'il ne

voulut pas quitter. Il fallut le précipiter, et la véritable chute qu'il a faite doit faire douter qu'il soit parvenu en vie jusqu'à la terre. A cette hauteur, le gaz acide carbonique contenu dans le vin se dégage avec une extrême rapidité, et forme une espèce d'effervescence. L'air atmosphérique contenu dans l'eau d'une bouteille, présentoit, à peu de chose près, un phénomène semblable. Ce fut à cette élévation que M. Sacharoff proposa à M. Robertson de passer la nuit dans l'aérostat. Il fallut consulter le peu de lest qu'avoient laissé les deux manoeuvres qu'on avoit été obligé de faire pour éviter le courant qui portoit sur le golfe : la proposition fut acceptée, et les voyageurs se donnèrent la main, en gage de leur résolution. Cependant l'expansion du gaz hydrogène augmentoit toujours avec l'élévation du ballon ; elle étoit telle, que l'enveloppe étoit distendue dans tous ses points et que le gaz s'échappoit avec force par deux issues à la fois, c'est-à-dire, par l'appendice et la soupape ; cette perte étoit effrayante et beaucoup plus forte qu'elle n'auroit dû s'effectuer à cette élévation, le mercure du baromètre n'étant descendu que de 8 pouces. Les voyageurs attribuent cette grande raré-

faction à la qualité du gaz hydrogène, qui a dû, sans doute, se trouver combiné avec une grande quantité de gaz acide carbonique qui s'est dégagé de la tournure de fonte, ainsi qu'à l'oxide qui a dû se former pendant vingt jours que les matières restèrent distribuées dans les appareils (1). Cette quantité a été considérable; puisque, dans les ascensions précédentes, M. Robertson n'a jamais observé une expansion aussi forte.

Différentes circonstances ont empêché les voyageurs de s'élever aussi haut qu'ils en avoient formé le projet; 1°. la direction du courant supérieur qui portoit vers la mer; 2°. cette grande quantité de gaz acide carbonique qui distendoit le ballon en pure perte, sans lui ajouter de la légèreté; 3°. les vapeurs sombres qui s'accumuloient autour de la gondole, et sembloient devoir bientôt la plonger dans les ténèbres. La terre ayant

(1) Pour se débarrasser de ce gaz acide carbonique, M. Robertson se proposoit d'employer quelque substance alcaline; mais on ne put trouver une assez grande quantité de chaux vive: celle qu'il employa étoit déjà entrée en efflorescence. Il maintint constamment l'eau destinée à laver le gaz à 15 degrés du thermomètre de Réaumur, au moyen de la glace.

tout

tout à fait disparu depuis une demi-heure ; les voyageurs pouvoient craindre de rencontrer un nouveau courant qui auroit pu les porter une troisième fois vers le golfe , dont ils n'étoient pas très-éloignés (1).

La proposition de se rapprocher de la terre fut sensible à M. Sacharoff ; il auroit tout bravé pour tenter une foule d'expériences que ce nouveau théâtre présentoit à ses observations ; mais sentant le danger d'un voyage prolongé dans l'obscurité, dans une vapeur froide qui humectoit les instrumens de physique, et sur une plage inconnue, il consentit à se rapprocher de la terre, dans l'espoir de rentrer dans cette carrière aussitôt que l'Académie le desireroit. En conséquence les voyageurs ouvrirent la soupape graduellement, et, l'œil fixé sur le baromètre, ils calculoient la célérité de leur descente, la ralentissoient ou l'accéléroient selon la marche du mercure. C'est en passant dans les couches inférieures de l'at-

(1) Les voyageurs auroient, sans doute, dû partir beaucoup plutôt, mais ils n'ont pu abandonner qu'au dernier des instans, l'espoir qu'ils avoient de posséder un moment le Souverain qui sait animer tout ce qui se fait pour le progrès des sciences ou des arts.

mosphère , que les physiciens répétèrent un phénomène dont l'application peut aussi présenter la plus grande utilité dans les ascensions qu'on fera à l'avenir.

En parlant dans un porte-voix présenté perpendiculairement à la terre , la voix est réfléchie avec une extrême pureté ; elle semble n'avoir rien perdu de son intensité. Ce physicien parla , à différentes élévations , et la voix mettoit plus ou moins d'intervalle dans sa réflexion. Chaque fois la percussion imprimée à l'air par le son , s'observoit par une légère ondulation qu'éprouvoit l'aérotat. Cette fluctuation semble devoir confirmer la puissance que l'homme a sur la terre , de détourner en partie la pluie ou un nuage orageux , au moyen des secousses répétées qu'il imprime à la colonne atmosphérique par le bruit du canon ou d'autres procédés. Dans une de ces expériences la voix ne fut réfléchie qu'après dix secondes : selon la théorie de Newton , le son ne doit se propager sur la terre que dans la progression de 900 pieds dans une seconde ; cependant une foule d'expériences exactes ont déterminé sa marche à 1038 pieds de Paris par seconde. D'après cette loi , la voix des aéronautes auroit parcouru 10380 pieds en dix secondes ;

mais, comme il ne faut tenir compte que de la moitié du chemin pour le retour de la voix dans sa réflexion, il resteroit donc 5190 pieds de France pour l'éloignement de l'aérostat à la terre; le baromètre étoit à 27 pouces. Il est probable que l'ascension du son diffère de la progression horizontale; les essais sur cette nouvelle loi à établir doivent être curieux, et peuvent jeter un nouveau jour sur la densité de l'atmosphère, sur sa manière d'agir selon ses différens états, soit thermométriques, soit hygrométriques. Comme il n'y a point dans la nature de moyen plus commode et plus sûr qu'un aérostat pour tenter des expériences sur le son, il seroit facile, avec le secours de deux montres à tierces, de déterminer la promptitude de l'ascension du son; il s'agiroit, dans un temps calme, de tirer, de trente secondes en trente secondes, un canon placé perpendiculairement, et disposé dans un lieu libre. Les observateurs sur la terre, ainsi que les aéronautes, tiendroient compte de l'instant de l'expérience, du départ et de l'arrivée du bruit. Par là, on établiroit une loi sûre et invariable. Il est à observer que dans l'expérience du porte-voix, le son ne

K 2

fut nullement réfléchi, lorsqu'on parloit dans une direction opposée à la terre.

Les voyageurs, après avoir traversé différentes couches (1) vaporeuses qui différoient toutes de température, virent le thermomètre sauter assez brusquement de plusieurs degrés, et ce fut l'instant où ils aperçurent la terre, mais d'une manière assez confuse. Ils parloient souvent au moyen du porte-voix; leur éloignement les empêchoit d'être entendus; le seul écho leur répondoit. Ils pressèrent leur descente, pour aborder un village, mais ayant observé un bois très-épais qui pouvoit incommoder leur retour, ils prolongèrent leur marche et choisirent un superbe jardin qui sembloit s'offrir pour les recevoir; ils effectuèrent leur descente à dix heures quarante-cinq minutes, sur une belle pelouse, tout vis-à-vis du château de S. E. M. le général P. G. Demidoff, à Sivoritz, distant de Saint-Petersbourg de soixante verstes (environ vingt lieues): chaque verste étant de 3650 pieds; on voit

(1) C'est cette vapeur fraîche et humide qui a constamment empêché les physiciens de faire la plus légère expérience sur l'électricité atmosphérique.

que ne tenant pas même compte du temps qui a été perdu par les deux manœuvres que l'on fit pour éviter le courant supérieur, l'aérostat parcourait 17 pieds 4 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$. en une seconde, par le vent le plus foible, et qui étoit à peine sensible sur la terre : cette vitesse est un peu plus grande que celle que parcourt un corps en chute libre dans sa première seconde.

Dans la vue de ménager les instrumens de physique (1) et d'affoiblir la marche accélérée de l'aérostat, M. Robertson descendit, au moyen d'une très-longue corde dont il tenoit l'autre extrémité, tous les instrumens de physique qu'il avoit réunis dans sa pelisse. A peine l'aérostat fut-il allégé de ce fardeau, qu'au bout de quelques instans il resta presque immobile dans le ciel, ce qui donna aux villageois qui s'épuisoient à le suivre, le temps de prendre la corde pour remorquer l'aérostat et choisir le plus beau gazon pour l'y déposer. Tel est le résultat de

(1) Les physiciens ont rapporté une grande quantité d'air atmosphérique qu'ils ont recueilli à tous les points de leur élévation. L'Académie est actuellement occupée de cette analyse.

la première des expériences que l'Académie des Sciences a projetées ; ce voyage ne peut être regardé que comme la sentinelle ou le premier vaisseau qu'elle envoie à la découverte , pour reconnoître de nouvelles plages et se frayer un chemin où l'œil de l'observateur n'a pas encore pénétré.

L E T T R E

*De J. H. Hassenfratz, ingénieur en chef
des mines, à M. Gillet-Laumont, con-
seiller des mines.*

Vous avez visité, l'année dernière, mon respectable ami, une partie des Alpes avec plusieurs élèves de l'Ecole pratique des Mines; vous les avez parcourues en suivant les traces du célèbre Saussure, et vous vous êtes assuré de la véracité de ses descriptions.

Il est difficile, lorsque l'on a vérifié les détails que le savant géologue de Genève a publiés sur cette chaîne alpine intéressante, de ne pas se laisser entraîner à l'opinion qu'il a tout vu dans ces masses colossales, et qu'il n'a rien laissé à découvrir aux voyageurs qui visiteront la même contrée. Plusieurs voyages dans les Alpes m'avoient fait adopter cette pensée lorsque je me suis déterminé à sortir de la route décrite par cet infatigable voyageur, pour faire quelques excursions autour des chemins qu'il avoit suivis; aussitôt un nouveau

K 4

spectacle s'est présenté à ma vue : j'ai aperçu des nouveaux faits géologiques différens de ceux qui ont été décrits ; un ordre , une superposition , une stratification de masses qui méritent toute l'attention des géognostes. J'ai reconnu enfin qu'il restoit encore une immense récolte aux voyageurs qui voudroient aller visiter ces masses alpines. Trop vieux pour me livrer à ce genre d'observation, je laisse à nos jeunes ingénieurs l'espérance et le plaisir de pouvoir joindre leur nom à celui d'un homme qui a mérité l'estime de tous ceux qui l'ont connu , et l'admiration des naturalistes qui ont parcouru les Alpes. Je me contenterai de rapporter ici quelques exemples , de peu d'importance, afin de laisser à ceux qui parcourront les vallées que j'ai visitées, et qui graviront les rochers sur lesquels j'ai monté, le plaisir de présenter des descriptions fraîches des lieux qu'ils observeront,

Les voyageurs que l'instruction ou la curiosité amènent dans les Alpes, se contentent ordinairement de longer la vallée de Chamouni, de voir la mer de glaces, de gravir le glacier du Buet, et de visiter les moines hospitaliers du grand Saint-Bernard, de descendre à la cité d'Aoste, puis de retour-

ner soit par Cormayeu , l'Allée blanche , le Bon-Homme , à Genève ; soit par le val de la Tuile , le petit Saint-Bernard et la Tarentaise , à Chambéry.

Les plus curieux et les plus intrépides gravissent le Buet et le Cramont , pour vérifier la belle description que Saussure a faite de l'arrangement et de l'ordre des masses qui s'adossent contre le Mont-Blanc. Mais ces deux sommités , la première à l'extrémité des hauteurs de la vallée de Chamouni , la seconde à quelque distance dans le val de la Tuile , sont très-difficiles à gravir , et leur montée ne peut être entreprise que par des voyageurs forts et courageux.

Une masse aussi considérable et aussi instructive que celle du Mont-Blanc doit être vue sur toutes les faces et sous tous les aspects. Il faut au moins trois positions dont les angles fassent environ 120 degrés , pour bien observer l'ensemble des montagnes qui entourent cette sommité. Saussure n'en indiquant que deux , le Buet et le Cramont , qui forment à la vérité un angle de 150 degrés , j'ai cherché s'il n'existoit pas une troisième position derrière ces deux-ci , qui puisse compléter l'observation.

Plusieurs montagnes très-élevées au des-

sus du petit Saint-Bernard, et qui sont d'un accès facile, me paroissent propre à ce genre d'observations ; mais Saussure avoit traversé plusieurs fois le petit Saint-Bernard, et ce savant dit, à la fin du §. 2232 de son Voyage dans les Alpes : « Si ce passage » des Alpes est un des plus faciles, c'est » aussi en lithologie le plus monotone que » je connoisse ». Cette phrase me décourageoit ; cependant ne pouvant résister au desir d'observer les sommités qui dominent ce col, je me hasardai à les gravir.

Deux sommités très-élevées sembloient me présenter un égal avantage : l'une au nord-ouest de l'hospice, nommée la *montagne de Belle-Face*, sur laquelle est un obélisque élevé par les ingénieurs-géographes chargés ; sous la direction du général Samson, de continuer, dans le Mont-Blanc, les opérations trigonométriques entreprises en France par l'immortel Cassini ; l'autre au sud, est nommée le *mont Valaisan*, près de laquelle est un fort construit pour défendre ce passage difficile.

Il me fallut plus de deux heures pour gravir péniblement, sur une herbe sèche, la sommité de la montagne de Belle-Face. Là je découvris parfaitement, et sans obs-

taclé , toutes les montagnes situées du nord-ouest à l'est , en passant par le sud ; mais le Mont-Blanc , la montagne la plus intéressante , étoit masqué par la montagne du *Lac sans fond* , plus élevée que celle-ci ; je me déterminai donc , après avoir fait quelques observations intéressantes sur ces sommités , à descendre , pour tenter si l'aspect du Mont-Blanc seroit plus praticable sur le mont Valaisan .

Un chemin de mulet conduit de l'hospice au fort Valaisan , on suit après la crête de la montagne , jusqu'à la sommité ; le chemin est d'une heure un quart à une heure et demie environ ; de cette hauteur je découvris parfaitement l'ensemble des montagnes qui environnent le Mont-Blanc , et je fus amplement dédommagé de la peine que j'avois prise pour arriver sur ce sommet .

Le chemin qui conduit de l'hospice du petit Saint-Bernard au sommet du mont Valaisan , quoique assez praticable , pouvoit paroître difficile aux personnes qui sont peu habituées aux montagnes ; et il étoit intéressant de trouver une position facile à gravir , qui présentât le même aspect . Le Belvédér ; montagne isolée , en forme de cône , sur laquelle un poste de 1200 hommes fut forcé et pris par les troupes françaises

dans la dernière guerre, parut me présenter le même avantage. Je descendis donc du mont Valaisan pour visiter cette nouvelle position.

Mon épouse qui étoit venue avec moi observer le passage du petit Saint-Bernard, célèbre par les combats qui s'y sont donnés, voulut m'accompagner sur le sommet du Belvédér. Nous y arrivâmes après une heure d'une marche lente, partie sur une pelouse tendre et peu inclinée, partie sur des débris accumulés et détachés du sommet de ce cône.

L'aspect du Mont-Blanc vu de cette sommité, est aussi agréable et aussi instructif que celui du sommet du Mont-Valaisan.

On découvre autour de soi un horizon immense ; au nord est le colosse pyramidal du Mont-Blanc, soutenu par le Mont-Peleret, le Mont-Rouge et le Mont-Brogliä ; les glaciers de la Brenva et du Miage paroissent sortir de ses flancs, ainsi que plusieurs autres glaciers plus petits qui tombent dans l'Allée-Blanche et dans le col de Feret. Dans la direction de ce col, au nord-est, la vue se prolonge jusque vers l'Allemagne.

A l'est-quart-nord-est, on distingue le Mont-Rose dont la hauteur rivalise avec le Mont-Blanc ; le grand Saint-Bernard, les

glaciers de Télétra , enfin toutes les hautes montagnes d'Italie jusqu'à l'est-quart-sud-est.

Au sud-est est le Mont-Iseran , le glacier de Riotour , de plus de 16 lieues d'étendue.

Au sud le Mont-Pourri et tous les glaciers des environs de l'Ecole pratique des Mines de Pesey , et au sud-est les glaciers de Barcelonette et des départemens des Hautes-Alpes et de l'Isère.

La vallée de la Tarentaise , dans le fond de laquelle on voit serpenter l'Isère , est à l'ouest - sud - ouest ; on y distingue la position de Moustier au pied des glaciers de la Madeleine , et celle de Chambéry à l'ouest.

La position du beau lac d'Annecy , sur les bords duquel le chimiste Berthollet est né , se reconnoît au nord-ouest ; enfin on y découvre , au nord - ouest - quart - nord , le col du Bon-Homme que Saussure regarde comme un des plus difficiles passages des Alpes ; et au nord-quart-nord-ouest le col de la Seigne qui termine l'Allée blanche , ainsi que ses glaciers et celui de Fresnay.

La structure des montagnes présente , à cette position , des détails intéressans et instructifs ; on remarque deux inclinaisons

particulières de ces grandes masses, l'une dirigée sur le Mont-Blanc, l'autre dirigée sur le Mont-Iseran et sur le glacier de Riotour; la vallée de la Tuile semble séparer ces deux inclinaisons.

Entre l'Allée blanche ou la vallée de Veni, dont la direction est du sud-ouest au nord-est, et la vallée de la Tuile qui lui est parallèle, sont quatre grandes vallées transversales, à peu près parallèles à la vallée d'Aoste, dont la direction est du sud-sud-est au nord-nord-ouest. Ces vallées séparent quatre sommités de petites chaînes dont les couches inclinées de 50 degrés environ se dirigent vers le Mont-Blanc. La pierre qui compose les couches les plus voisines du petit Saint-Bernard, est un schiste calcaire micacé dans lequel se trouvent des rognons de quartz et de calcaire magnésien.

La vue des Alpes, du sommet du Belvédère, du petit Saint-Bernard, me parut si intéressante, que M. Joseph Mazari Pencoti étant venu me joindre à Moustier, pour étudier avec moi la structure du Mont-Blanc, je ne crus pas pouvoir le conduire sur une position plus instructive, pour lui donner une idée de l'ensemble de ces montagnes.

Enfin, M. Gueniveau, élève des mines,

qui avoit déjà parcouru les Alpes avec vous, et que j'avois invité à monter sur le sommet du Belvédér, m'écrivit : « Puisque vous desirez » connoître l'impression que la vue des » Alpes a faite sur moi et mes camarades de » voyage, je puis vous assurer que le Bel- » véder est un des points duquel on voit le » mieux la chaîne des Alpes, il mérite d'être » indiqué aux voyageurs. Malgré plusieurs » courses faites l'année dernière sur diffé- » rentes montagnes très-élevées, je n'avois » pas encore une idée de la disposition et » des contours de la chaîne principale ; » maintenant je m'en représente toutes les » sinuosités dans une longueur de plus de » quarante lieues, etc. »

La vue des Alpes, du Belvédér, a sur celles du Buet et du Cramont, l'avantage de pouvoir être observée par tous les voyageurs. Le passage du petit Saint-Bernard est un des plus faciles des Alpes ; on peut y arriver très-commodément à mulet. De l'hospice, où l'on peut séjourner, le voyage au sommet du Belvédér est plus commode que celui du Montanvert dans la vallée de Chamonvi. Les dames peuvent être transportées près des deux tiers du chemin, et ce qui reste est, à pied, d'un accès très-facile. Voilà

donc , pour les voyageurs , un nouvel aspect des Alpes moins fatigant , plus accessible , et au moins aussi agréable que ceux que l'infatigable Saussure recommande.

Je vous ai annoncé que j'avois fait , près de la pyramide de la montagne de Belle-Face , des observations intéressantes ; en voici une que je fis avec M. de Massivi. Nous remarquâmes , à l'ouest de la pyramide , dans une vallée peu profonde , deux petits lacs dont l'eau paroisoit rouge ; présumant que cette couleur étoit produite par la réflexion de la lumière ou par la substance du fond , nous descendîmes sur leur bord , mais nous nous aperçûmes bientôt , en les parcourant , que la couleur étoit indépendante de ces deux effets.

Nous prîmes deux bouteilles de cette eau. Versée dans un verre , elle paroisoit limpide et incolore ; versée dans un tube d'un à deux pieds de profondeur , sa couleur rouge augmentoit avec l'épaisseur de la tranche.

Transportée au laboratoire de l'école de Moustier , les réactifs n'indiquèrent aucune dissolution , mais filtrée à travers du papier fin , l'eau perdit sa teinte rouge , et elle laissa une pellicule rougeâtre sur le filtre, ce qui

qui me prouva que la cause de la couleur rouge étoit due à une substance végétale ou animale tenue en suspension dans l'eau. Le peu d'eau que nous avons apporté ne me donnant qu'une très-petite quantité de ce précipité, ne me permit pas de déterminer sa nature.

En parcourant les environs du petit Saint-Bernard, j'ai remarqué sur le bord du chemin, entre l'hospice et un grand cercle indiqué par des roches et dont on ignore l'origine, du porphyre calcaire tout à fait semblable à celui que Saussure avoit trouvé au passage du Bon-Homme. J'ai ensuite trouvé le gissement. Un peu sur la droite, on voit le rocher sortir à travers le gazon qui couvre la pente douce qui conduit au Belvédér.

En tournant au nord, le long de la Torrière, côtoyant le joli lac de Varney, et gravissant la petite montée verte des Barmes, pour aller au glacier des Lavages, on trouve, sous le schiste calcaire micacé, une roche serpentineuse coupée de plusieurs petites fentes remplies d'amiante, d'asbeste, d'actinote verte et grise.

L'actinote grise se trouve principalement dans les premiers rochers serpentineux que l'on remarque en se dirigeant sur le glacier.

Près du glacier, on trouve des masses de chlorite verte, des filons de talc blanc et bleuâtre pénétrés de fer octaèdre, et de pyrites de fer cristallisées en dodécaèdre à plan rhombe.

De beaux filons remplis de cristaux de quartz, mélangés de chlorite verte, coupent aussi ces masses dans plusieurs directions différentes.

La roche serpentineuse existe dans cet endroit, sous des formes et des mélanges très-variés; plusieurs masses tendres et homogènes sont susceptibles d'être travaillées; et l'on peut en obtenir de ces vases dont il se fait un commerce considérable dans plusieurs endroits de la Suisse et de l'Italie.

Les roches serpentineuses et les minéraux à bases de magnésie sont très-communs dans les environs du petit Saint-Bernard; on les trouve ordinairement interposés entre les roches quartzieuses et les roches calcaires.

J'ai déposé, au cabinet du Conseil des Mines, des échantillons des minéraux que j'ai ramassés aux environs du petit Saint-Bernard; les curieux, les amateurs et les minéralogistes peuvent les voir dans ce cabinet, qui est ouvert au public.

Ne voulant vous rapporter que quelques

unes des observations que j'ai faites aux environs du petit Saint-Bernard, et desirant laisser à nos jeunes ingénieurs le plaisir de découvrir et de décrire des faits plus intéressans, je termine cette lettre, qui n'a d'autre but que d'encourager à de nouvelles recherches les amateurs de géologie, et leur prouver que si l'on peut trouver des choses intéressantes dans les lieux que Saussure a regardés comme monotones en géologie, à plus forte raison peut-on espérer de faire des découvertes, en parcourant les lieux que ce savant n'a pas visités et qu'il n'a pas décrits.

Adieu, mon cher et respectable ami, je vous embrasse.

R É P O N S E

Au second Extrait de l'Introduction à la Physique terrestre, par J. A. de Luc, contenu dans les Annales de Chimie.

EN répondant à ce *second extrait* de mon ouvrage, j'en ai sous les yeux trois autres qui complètent sa critique, par le même auteur; ce qui m'engage à placer dès ici une remarque générale, afin de pouvoir abréger dans la suite, en me bornant à la rappeler.

Intimement convaincu qu'on ne sauroit rien dire de raisonnable contre l'hypothèse de la *composition de l'eau*, l'auteur n'a pas pris la peine de lire attentivement cet ouvrage, il l'a parcouru, il en a extrait quelques propositions qui lui ont paru étranges, et le plus souvent il les énonce pour toute critique, pensant que ses lecteurs en seront frappés comme lui; ce qui arrivera probablement à beaucoup de ceux qui ne connoissent pas l'ouvrage, parce que n'en voyant point le plan général, ils ne sauront pas à quoi se licent ces propositions.

La question sur la *composition de l'eau* est inséparable de tout ce qui concerne la nature des *gaz* ou fluides aériformes, leurs ressemblances et différences, leur formation et absorption dans les modifications chimiques des *solides* et des *liquides*, ainsi que leurs combinaisons entr'eux, non pas dans nos opérations seulement, mais dans les phénomènes spontanés; c'est en un mot le vaste champ de la *physique terrestre*, dans lequel il ne peut y avoir d'introduction que par les *fluides expansibles*.

Telles étoient indubitablement et la complication et l'importance de la question : si l'*eau* est une substance *composée* ou *simple*; on l'a décidée beaucoup trop tôt, car on l'a fait sur de premières apparences. Mais le livre de la nature est toujours ouvert, ainsi il est toujours temps de redresser les erreurs dans lesquelles peuvent être tombés ceux qui l'ont interprété avant de le bien entendre. Je crois que c'est ce qui est arrivé à l'égard du grand objet de la *nature de l'eau*, et j'ai exposé les raisons de mon jugement, mais elles découlent d'un grand ensemble de *faits*, et ne peuvent être traitées aussi superficiellement que l'a fait l'auteur.

Quand l'idée d'une *composition* de l'eau vint se présenter à l'imagination de quelques physiciens, la physique expérimentale renfermoit déjà un si grand nombre de faits auxquels cette hypothèse devoit être comparée, qu'il étoit bien difficile de les embrasser au premier coup-d'œil. En comparant cette idée au premier aspect des faits qui la fournirent, elle étoit très-séduisante, et j'y fus entraîné des premiers; mais on ne pouvoit encore la recevoir comme une vérité absolue, il falloit avoir la patience de la comparer à ce qui étoit déjà déterminé, ou qui devoit l'être encore, dans l'ensemble des phénomènes terrestres; et c'est en le faisant que divers physiciens sont revenus, comme moi, de leur premier acquiescement.

On ne peut donc aborder cette question avec quelque espérance d'en bien juger, sans avoir soigneusement parcouru tout le champ déjà tracé par la physique expérimentale; champ qui, comme je l'ai déjà remarqué, embrasse tous les phénomènes connus des *fluides expansibles* des diverses classes, et toutes les conséquences légitimes déjà déduites de ces phénomènes, qui conduisent à déterminer la *nature des fluides* qui les opèrent, et celle des causes de leurs

modifications. La nature de l'eau se liant ainsi à tout dans ce champ, le nouvel examen qu'elle exige ne doit pas se borner aux phénomènes dont on a conclu d'abord qu'elle étoit *composée*, ni à ceux qui semblent se lier aisément à cette hypothèse ; il faut embrasser les phénomènes de toutes les classes de *fluides expansibles* qui peuvent avoir du rapport à cet objet. C'est ce que j'ai fait dans l'ouvrage que le critique avoit sous les yeux, ainsi que dans un autre que l'on peut considérer comme devant faire partie du premier et qui a pour titre *traité élémentaire sur le fluide électrico-galvanique* ; mais l'auteur n'a pas assez considéré cet ensemble, pour apercevoir les liaisons et la dépendance mutuelle de ses parties, où rien n'est étranger à la question de la *composition* de l'eau. Ce sera presque toujours la seule remarque que j'aurai à faire sur les critiques contenues dans cet extrait et les suivans.

Pour en donner un premier exemple, je reprendrai ici un passage du *premier extrait*, auquel je n'avois pu m'arrêter dans ma réponse, parce que je n'en voyois pas encore la tendance. Après avoir fait un court exposé des expériences, sans doute très-importantes, de M. Lavoisier sur la

L 4.

calcination des métaux, la combustion du soufre et du phosphore, et sur quelques autres phénomènes chimiques, et ajouté que ce chimiste justement célèbre « avoit » résumé dans son mémoire sur le phlogistique, les preuves multipliées qu'il n'étoit » qu'un être hypothétique et qu'une supposition non seulement inutile mais nuisible », l'auteur remarque que M. Lavoisier avoit fait tous ces pas en chimie avant que l'hypothèse de la composition de l'eau fût mise en discussion, et il continue ainsi : « Il avoit donc jeté les fondemens » de la doctrine antiphlogistique ; et la » connoissance de la composition de l'eau » ne fit qu'ajouter aux preuves de son opinion, et compléter l'explication de plusieurs phénomènes, ou donner la solution de quelques-autres que la théorie n'avoit pu atteindre jusqu'alors ». Voilà ce qui sembleroit supposer que la doctrine antiphlogistique est proprement ce qui constitue la nouvelle théorie chimique, tellement que celle-ci ne dépend point de la composition de l'eau comme base, ou que la première pourroit subsister quoique l'eau vînt à retourner au rang des substances simples. C'est donc là un sujet qu'il convient

d'éclaircir pour que son ambiguïté ne se mêle pas aux discussions suivantes.

Au temps même où je croyois à la *composition de l'eau*, lorsque je publiai mes *idées sur la Météorologie*, j'y combattis déjà la *doctrine antiphlogistique* considérée en elle-même. Mais si, en admettant même la *composition de l'eau*, cette doctrine est sujète à des objections auxquelles on n'a pas répondu, elle tombe nécessairement si l'*eau* ne se décompose pas; et quant à mes argumens contre cette *composition*, ceux, dis-je, qui me l'ont fait abandonner, après l'avoir admise, ils ne sont pas tirés de phénomènes ambigus, mais de phénomènes péremptoires que fournit la *météorologie*. Or en y revenant, au tom. I, p. 325 de mon ouvrage, j'ai commencé par une anecdote que l'auteur ne paroît pas avoir remarquée, et qui répandra du jour sur ce premier objet.

L'Académie de Berlin avoit proposé pour sujet d'un prix, l'examen comparatif du système *météorologique* des auteurs de la *nouvelle théorie chimique* avec le mien. M. Zyllius qui décida pour le premier, obtint le prix, et voici ce que dit l'Académie dans le préambule de son jugement: «L'au-

» teur du Mémoire a si bien saisi cette ques-
 » tion et les motifs qui ont déterminé l'Acadé-
 » mie à la proposer, qu'il ne reste rien
 » pour elle à ajouter sur ce point. M. de
 » Luc avoit-il raison, son système étoit-il
 » posé sur des bases solides? Le système
 » *antiphlogistique* ne pouvoit, au juge-
 » ment d'un de nos plus habiles physiciens,
 » subsister à côté de lui. L'Académie pou-
 » voit-elle donc, dans l'état actuel des con-
 » noissances, choisir un plus intéressant
 » sujet de question? C'est sous ce point
 de vue que j'ai envisagé la *nouvelle théo-
 rie chimique*, c'est-à-dire, comme devant
 attendre son jugement de la *météorologie*.
 Ainsi, quoiqu' je l'aie suivie dans toute la
 marche de sa formation, quoiqu'en parti-
 culier j'aie considéré séparément la question
 du *principe acidifiant*, et celle de la *na-
 ture du soufre et du phosphore*, supposés
 des substances *simples* dans la *nouvelle
 théorie chimique*, je n'ai considéré celle-
 ci que dans sa base, dans la question à la-
 quelle tout y tient, en même temps que tout
 s'y lie dans la *physique terrestre*, celle de
 la *composition de l'eau*, qui est ainsi le
 sujet principal de mes deux derniers ou-
 vrages, l'un desquels seulement est l'objet

de l'auteur. C'est donc sur cette question que je desire de fixer l'attention des lecteurs dans le cours de mes réponses.

Il s'agit maintenant du *second extrait* qui commence ainsi : « M. de Luc attribue » à la *chimie pneumatique*, en donnant » l'histoire de la *physique générale*, une » *origine* qui doit paroître curieuse ». Voici une autre expression : la *chimie pneumatique* rendue synonyme à celle de *nouvelle théorie chimique*, et à laquelle je dois encore m'arrêter, puisqu'il s'agit d'une *origine* que j'assigne à celle-ci, que l'auteur ne rend pas *curieuse*, mais *absurde*. La *chimie pneumatique* existoit longtemps avant la *nouvelle théorie chimique* dont elle est absolument indépendante ; elle existe depuis le temps où les chimistes commencèrent à s'occuper des *fluides* coercibles qui se dégagent ou s'absorbent dans les procédés chimiques entre les *solides* et les *liquides*, et des modifications que ces *fluides* éprouvent les uns par les autres. Ce n'étoit donc pas la *chimie pneumatique* que j'avois ou que je pouvois avoir en vue quant à l'*origine* que l'auteur trace ensuite comme je vais l'indiquer.

Après avoir rapporté ce que j'ai dit en tête des encyclopédistes, en traçant la

marché qu'ils ont fait prendre aux sciences, c'est que *sans s'être occupés eux-mêmes des sciences naturelles, ils entreprirent de s'y rendre dictateurs*, l'auteur passe sur les objets présentés, tom. I, p. 31 à 32, pour autoriser cette proposition, et recommence seulement à me citer par ce qui suit, c'est même avec une lacune : « Voilà l'influence sous laquelle en particulier la nouvelle théorie chimique s'est formée et s'est si rapidement répandue.... La magie du langage, dont parle Bacon, vient encore endormir les esprits sur cette théorie de M. Lavoisier qui par-là s'y fixa exclusivement ». Poussant un peu plus loin sa citation, comme on peut le voir, il l'a suspend pour faire cette première remarque : « Ainsi les physiciens qui admettent la composition de l'eau, cèdent, sans s'en apercevoir, à l'influence des encyclopédistes ; ainsi ils n'ont pas la faculté d'en examiner les preuves ». Il reprend ensuite la citation de quelques passages, puis il conclut ainsi : « On voit par ces échantillons (car M. de Luc est abondant) que les encyclopédistes ont fait forger à la hâte des mots nouveaux pour élever l'édifice de cette nomenclature qu'on a pris tant de peine à établir, et

» cela dans la vue de soumettre à leur empire
» ceux qui cultivent la chimie dans l'Europe
» savante ». Voilà comment l'auteur, en saut-
tant de passage en passage , a pu en remplir
les vides par son imagination , et me faire
paroître très-absurde ; mais si l'on veut se
donner la peine de lire cette partie de mon
ouvrage , on y trouvera ce que je vais tracer
icisommairement , de la marche des sciences
naturelles dans le siècle passé. Cette his-
toire , cependant , n'a aucun rapport à mes
raisons de ne pas admettre la *nouvelle théo-
rie chimique* , et même je l'ai moins destinée
à notre génération qu'aux suivantes , qui , si
cette période n'étoit caractérisée au milieu
de ses contemporains , auroient peut-être
de la peine à concevoir comment une théorie
si contraire aux plus grands phénomènes
terrestres , a pu néanmoins s'emparer si ra-
pidement des esprits.

A l'époque de l'Encyclopédie , ses auteurs
témoignèrent la plus grande admiration
pour Bacon , qu'ils déclarèrent vouloir pren-
dre pour guide dans leur entreprise ; et ce-
pendant ils firent disparoître ses principes ,
et replongèrent ainsi les sciences naturelles
dans l'incertitude dont ce grand philosophe
avoit voulu les tirer. Il avoit pressé , encou-
ragé par son exemple les physiciens à la re-

cherche des *causes* dans la nature ; comme étant la seule route pour parvenir à une philosophie réelle, en même temps que le moyen le plus sûr de bien connoître les phénomènes eux-mêmes : « c'est avec raison (disoit-il, entr'autres, sur ce dernier objet), » c'est avec raison qu'on a dit que, pour bien » connoître les *choses*, il faut en connoître » les *causes* ; car il est peu vraisemblable » qu'on puisse savoir une *chose*, avant que » l'esprit soit entièrement affermi dans l'ex- » plication de ses causes (*Nov. Org.* liv. II, » Aph. II) ».

Telles étoient les vues de Bacon, et c'est en particulier le but de son immortel ouvrage, le *Novum Organum*. Cependant les encyclopédistes lui attribuèrent d'avoir regardé la recherche des *causes générales*, celles même vers lesquelles il dirigeoit toute sa marche, comme infructueuse et désespérée, et de s'être borné à recommander aux physiiciens d'appliquer leurs recherches aux arts et aux usages de la vie. C'est ce que j'ai exposé en abrégé dans la partie de mon ouvrage, dont l'auteur ne cite que quelques passages sans liaisons, et dont j'ai donné une histoire plus détaillée dans un autre ouvrage sous ce titre : *Précis de la philosophie de Bacon et des progrès*

qu'ont fait les sciences naturelles par ses préceptes et son exemple. C'est ainsi que j'ai marqué une époque où la marche des études physiques a essentiellement changé pour leur mal. Au lieu des recherches profondes qui occupoient les physiciens, on a couru à la surface des phénomènes. Cependant il n'étoit pas possible d'ôter aux hommes le desir de savoir les *causes* de ce qu'ils *observent*, c'est un penchant qui leur est naturel ; ainsi, sans avoir changé chez eux cette disposition, en écartant le guide qui pouvoit les conduire sûrement dans leurs recherches, sans empêcher par conséquent qu'ils ne formassent des *hypotheses* sur les *causes* des phénomènes, dans le temps même où la physique expérimentale, que ce grand philosophe avoit fait naître, étoit parvenue à en fournir abondamment de nouveaux, on s'est livré, dans le champ des *causes*, au guide commode, mais trompeur, qu'il s'étoit efforcé d'écarter, *l'imagination* ; et c'est ainsi qu'on a fortifié le *scepticisme*, que son but étoit de faire cesser.

C'est dans cet état qu'étoient les choses, lorsque se fit en Angleterre la découverte du fameux *fait*, que dans la décomposition mutuelle par inflammation de *l'air vital* et

de *l'air inflammable*, on obtenoit de *l'eau* en masse sensiblement égale à celle des deux *gaz* détruits, et qu'en même temps on y forma la conjecture que chacun de ces *gaz* avoit pour masse sensible une *partie constituante* de *l'eau*, qui la composoit par leur réunion; conjecture assez naturelle au premier coup d'œil, et à laquelle, comme je l'ai dit, j'acquiesçai des premiers; mais comme, en même temps les physiciens sentirent qu'il étoit peu d'hypothèses dont les conséquences fussent plus importantes en physique, elle seroit demeurée l'objet d'un long examen, en passant par tous les phénomènes qui auroient dû s'y joindre; si la théorie *antiphlogistique* de M. Lavoisier, à laquelle l'auteur dit lui-même qu'elle vint servir d'appui, n'eût été prête à la recevoir et à la protéger. *L'air vital*, dans cette théorie, étant le principe *acidifiant*, on donna le nom d'*oxigène* à la partie de *l'eau* qu'on lui attribua, et l'autre, dans *l'air inflammable*, fut nommée *hydrogène*: puis aussitôt, comme si c'eût été là une inspiration de la nature elle-même, et qu'il fût impossible de la révoquer en doute, on forma une *nouvelle nomenclature* des substances chimiques, qui passa rapidement dans les cours d'instruction

d'instruction , et dans tous les ouvrages de chimie dirigés par ses auteurs. Voilà une histoire sur laquelle je ne crains pas d'être contredit par le critique même qui en a donné une idée bien différente.

Pour justifier cette *nomenclature*, il copie d'abord le préambule qu'y donnèrent les auteurs en le publiant, dans lequel ils s'appuyoient des autorités de Bergman, Macquer et quelques autres chimistes célèbres, quant à la convenance de changer les *noms* des substances chimiques, à mesure qu'on les connoissoit mieux, pour que leurs noms mêmes en donnassent la connoissance. C'est ici une question particulière sur laquelle j'insisterai peu, et je dirai seulement que je ne sais si les avantages compensent les désavantages dans le changement des *noms* de substances connues elles-mêmes assez précisément pour qu'on ne les confonde jamais avec d'autres, quelque *nom* qu'elles portent, puisque ces changemens ne font rien aux progrès de la science. Par exemple, quand les deux *gaz* qui font ici l'objet de la controverse étoient nommés *air vital* et *air inflammable*, les chimistes s'entendoient aussi bien lorsqu'ils en parloient, qu'en les nommant aujourd'hui *gaz oxigène* et *gaz hy-*

drogène ; ils savoient les produire sûrement, et quand ils résultoient de quelque nouvelle opération , ils savoient les distinguer entre eux et de tout autre *gaz* ; ce qui me paroît être tout ce dont on a besoin dans les *nomenclatures*. Car , quant à la *nature* même des substances toujours également *reconnues* quoique sous divers *noms* , c'est souvent l'objet de longues recherches dans lesquelles même on peut aller quelquefois d'erreur en erreur, avant que d'atteindre la vérité : or , seroit-il convenable qu'à chaque changement d'*opinion* on changeât le nom des substances ? Je ne le crois pas , vu l'embarras déjà senti dans plusieurs branches d'histoire naturelle , où l'on est obligé par là , en parlant de certaines *choses* , de rappeler les divers *noms* sous lesquels elles étoient désignées par les auteurs qui en ont déjà traité.

Mais, si je suis incertain à cet égard, je ne balance point au sujet de la *nouvelle nomenclature* chimique. Si l'on se fût borné à changer les *noms air vital* et *air inflammable* en ceux de *gaz oxigène* et *gas hydrogène* , il n'y auroit eu que l'inconvénient dont je viens de parler ; mais changer aussitôt les *noms* de toutes les *substances chi-*

miques, pour y fixer irrévocablement l'hypothèse de la *composition de l'eau*, avant que toute la *physique terrestre*, que cet objet intéresse, eût prononcé ; « *marquer* » (comme dit l'auteur de cette *étiquette*), « *tous les objets dont s'occupe la chimie* », en imprégner tous les ouvrages d'instruction dans les sciences naturelles, tous les récits de nouvelles expériences dans un temps où la chimie foisonnoit de nouveaux faits, c'étoit, comme on verra bien ôt l'auteur me reprocher de l'avoir dit, *enrayer le char de la physique*. Car comment obtenir ensuite l'attention des physiciens et des chimistes en particulier, sur de nouvelles expériences dont les résultats tendroient à renverser cet édifice dans lequel on s'est arrangé comme à demeure ? Je crois que c'est cette répugnance produite par l'habitude, qui le soutient encore, et avec lui l'hypothèse qui l'a formé, ce dont le temps décidera.

L'auteur croit pouvoir me rétorquer ce reproche quant à la *nomenclature*, et ce qu'il dit à ce sujet me fournit l'occasion de développer plus précisément ce que je viens d'exposer. « *M. du Luc*, dit-il, qui » ne voyoit dans cette *nomenclature* que

» des artifices qui *entraient le char de*
 » *la physique expérimentale*, nourrit ce-
 » pendant, au fond de son ame, le desir
 » de faire lui-même une *nomenclature*
 » dans laquelle les *dénominations* seroient
 » tirées des *propriétés* que son imagination
 » prête aux *substances*; et en voici un
 » exemple ». Il ne s'agit pas d'un *exemple*,
 ce qui suppose *plusieurs*; mais d'un *seul*
néologisme dont je vais tracer l'histoire.

J'ai exposé dans mon ouvrage une théorie
 des *gaz*, dont l'idée fondamentale m'est
 commune avec M. Monge. Je suis arrivé
 à cette *théorie* par une marche synthétique
 partant des phénomènes aujourd'hui bien
 connus et profondément analysés, de la
vapeur aqueuse comme fluide *pondérable*,
 et du fluide *électrique* appartenant à la
 classe des fluides *impondérables*. Tout est
 déterminé dans cette marche, et elle m'a
 conduit aux conclusions suivantes, qui
 embrassent tous les phénomènes des *gaz*;
 1^o. qu'ils contiennent tous l'*eau* pour sub-
 stance *pondérable*, et le *feu* pour cause
 de leur expansibilité; 2^o. que ce qui les
 distingue de *la vapeur aqueuse* est une
 substance *tenue*, simple, ou déjà composée,
 qui produit, entre le *feu* et l'*eau*, une affi-

nité élective ; de sorte que ces *fluides* ne peuvent, comme la *vapeur aqueuse*, être détruits par *compression* ou *réfroidissement*, mais seulement par l'affinité prépondérante de quelqu'autre substance ; 3^o que ce sont ces *substances tenues* qui, par les différentes *affinités* qu'elles exercent, ou seules, ou conjointement à l'eau seule ou au feu seul, ou enfin dans le gaz même sans décomposition de celui-ci, qui constituent les caractères distinctifs de chaque gaz, et déterminent leurs divers phénomènes. — i.

C'est à l'établissement de cette *théorie* que sont venus enfin concourir toutes mes expériences et observations depuis le temps que je m'occupe de la physique. L'ouvrage qu'extrait l'auteur en contient l'expression abrégée, aux pages 132 à 143 du tom. I, et là, prenant pour exemple l'*air inflammable* qui exerce la plupart des fonctions attribuées ci-devant au *phlogistique*, mais qui alors étoit considéré comme substance *pondérable*, ou l'*air inflammable* lui-même, j'ai conservé son nom, par les mêmes motifs, à la substance *tenue* qui, avec l'eau et le feu, forme et distingue ce gaz. Puis, comme dans ma *théorie*, c'est la grande *affinité* entre le *phlogistique* ainsi défini,

M 3.

et la substance *tenue* qui, avec l'eau et le feu, forme et distingue l'air vital, affinité qui produit la *décomposition* mutuelle des deux gaz dans l'expérience où ils abandonnent l'un et l'autre l'eau et le feu en perdant ces substances *tenues*, j'ai nommé *philophlogiston* celle qui distingue l'air vital. Voilà mon seul *néologisme*. Or, sans aucun examen ni de cette théorie, ni de ses fondemens, l'auteur, citant seulement quelques passages tirés des pages indiquées ci-dessus, conclut ainsi : « Ces citations » *suffiront sans doute pour donner une idée* » des opinions chimiques de M. de Luc ». L'auteur a cru lui-même, sans doute, que cela suffisoit, et c'est ainsi que, pour ce seul *néologisme*, il m'accuse « de nourrir au fond » de mon ame le desir de faire moi-même » une *nomenclature* dans laquelle les *dé-* » *nominations* seront tirées des *propriétés* » que mon imagination prête aux sub- » stances ».

Je m'arrête d'abord à cette courte sentence prononcée contre un système aussi étendu et aussi rigoureusement suivi que celui dont juge ici l'auteur, pour en examiner les termes. Sur quel fondement les physiciens assignent-ils des *propriétés* à des

substances qui elles-mêmes sont inconnues , comme n'ayant aucun *poids* sensible ? et pourquoi même admettent-ils ainsi leur existence ? C'est par des phénomènes que l'existence de *substances* , ayant telles *propriétés* , expliquent exactement , et qui ne peuvent être expliqués que par elles. C'est ainsi qu'après bien des controverses , mais conduits par les progrès de l'expérience et de l'observation , les physiciens sont arrivés à convenir aujourd'hui presque universellement que les phénomènes de la *chaleur* , la *clarté* , l'*électricité* , sont dues à certaines *substances* dont ils déterminent les *propriétés*. Si donc , en parlant de *phénomènes* bien décrits , bien déterminés et complets , un physicien attribue ces *phénomènes* à quelque *substance* dont il détermine les propriétés , et entreprend de démontrer qu'elles expliquent exactement ces phénomènes , et qu'ils ne peuvent être expliqués que par elle , il a rempli les conditions qu'exige la physique , et il n'est pas réfuté par deux ou trois lignes où l'on affirme seulement que c'est son *imagination* qui prête aux *substances* ces propriétés.

Je viens maintenant au *desir* que je suis

M 4.

supposé *nourrir au fond de mon cœur*, de faire moi-même une *nomenclature* chimique, et cela seulement, parce que j'ai donné un *nom* à une *substance hypothétique*, à l'existence de laquelle j'ai été conduit par l'analyse de certains *phénomènes*, et qui, ainsi, n'étoit encore désignée dans la physique par aucun *nom*, ce qui est le seul fondement logique d'un *néologisme*. Si, par exemple, les auteurs de la *nouvelle théorie chimique* eussent réellement conjecturé les premiers, que les *phénomènes* de la *chaleur* étoient dus à un *fluide subtil*, personne n'auroit cru pouvoir leur contester le droit de lui donner un *nom*, celui de *calorique* ou tout autre; c'est aussi le motif qu'ils ont donné de leur *néologisme*; et seulement ils ne faisoient pas attention que ce *fluide* étoit admis depuis longtemps sous le *nom* de *feu*, avec beaucoup de détails sur sa *nature*, ses *propriétés*, ses *effets* et ses combinaisons; par des physiciens qui avoient prouvé, d'après l'observation et l'expérience, que les phénomènes de la *chaleur* n'étoient pas des *vibrations* des particules mêmes des corps, ce qui avoit été longtemps opinion d'autres physiciens, même cé-

lèbres. Il n'y avoit donc pas besoin d'un *nom* pour le fluide *cause* de la *chaleur*, puisqu'il étoit déjà admis sous un autre nom.

Ainsi, en introduisant le mot *philophlogiston*, j'ai suivi la règle qui permet de donner des *noms* aux substances qui n'ont pas encore été *nommées*, puisqu'elles n'étoient pas *supposées*. Mais j'avois si peu le dessein de teuter une *nouvelle nomenclature* chimique, que je n'ai pas même changé les *noms* des *gaz* dont j'établissois la théorie, parce que je crois que tout changement d'après des hypothèses, quelque fondées qu'elles paroissent dans les *noms* de *substances* d'ailleurs *connues*, est nuisible à la clarté et même à l'avancement de la science. Telle *substance* est-elle *simple* ou *composée*? Si elle est composée, est-ce de tels ou tels ingrédients? Ce sont-là des questions qui peuvent donner lieu à de longues recherches sur les mêmes *substances* d'ailleurs très-connues, dont les *noms* servent seulement à les désigner; et il faut bien du temps, il faut même que les démonstrations aient déjà frappé tous les physiciens, pour qu'on puisse changer légitimement les *noms* de telles *substances* en *définitions* abrégées, surtout pour les faire passer dans leurs *composés*,

et changer ainsi le langage de la physique; Or, les auteurs de la *nouvelle nomenclature* n'ont pas suivi à cet égard ce que je crois dû à la physique et aux physiciens.

Les objets de ce *second extrait* que j'ai maintenant suivis, ne sont encore que des accessoires au sujet fondamental, la *composition de l'eau*; ce ne sont que des plaintes contre moi, qui ne font rien à ce sujet, mais auxquelles j'ai dû répondre : l'auteur paroît disposé comme moi à les écarter, car il conclut ainsi cet extrait : « J'aurai la satisfaction » de présenter, dans l'extrait prochain, des » objets moins étrangers à la *physique vul-* » *gaire*, qui a contracté une alliance intime » avec la *chimie moderne* ».

Je le suivrai aussi avec plus de plaisir dans ce nouveau champ.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

*Sur le collage et la clarification des vins ,
de la bière , etc. ;*

Par M. PARMENTIER.

LES vues générales que j'ai consignées dans le cahier des Annales de Chimie, du 30 thermidor an 9, pag. 113, sur les diverses méthodes de procéder à la clarification des liquides et sur l'influence de cette opération dans les arts chimiques et pharmaceutiques, me déterminent aujourd'hui à faire, des connoissances acquises en ce genre, une application immédiate à l'économie domestique.

Mon dessein n'est pas d'examiner en détail les différens procédés indiqués et essayés pour tirer les vins au clair. J'observerai seulement que, pour vouloir réunir les molécules hétérogènes éparses dans un liquide qu'on se propose de clarifier, il ne

faut pas s'exposer à en altérer la composition, et c'est vraisemblablement ce qui sera arrivé lorsqu'on a été forcé de tâtonner entre cette foule d'agens préconisés autrefois pour parvenir à ce but, quoiqu'on ne connût alors ni leur nature ni leur manière d'opérer; dans ce nombre je n'en signalerai qu'un seul, c'est le sable bien lavé et très-pur, parce qu'étant insoluble, il ne sauroit communiquer aux vins aucun goût étranger; son usage, à la vérité, n'est utile que dans le cas où ils n'ont besoin que d'être dégagés de légères ordures qui en troublent ordinairement la transparence; il entraîne, par sa pesanteur spécifique, tout ce qui se rencontre sur son passage et va se confondre dans la lie.

C'est surtout pour le vin qu'on fait un grand usage de l'albumen après le soutirage et quelques jours avant de le mettre en bouteilles; dans ce cas, il suffit de battre des blancs d'œufs avec de l'eau, de les ajouter par la bonde en les mêlant au vin par l'agitation; peu de temps après on aperçoit se former un réseau dans tout le mélange, et bientôt ce réseau, en se concentrant sur lui-même, rassemble tous les corps hétérogènes et les entraîne au fond du tonneau.

Un fait qui démontre que les vins blancs peuvent être également clarifiés par l'albumen, c'est que les habitans de l'ouest et de quelques cantons du midi n'emploient pas d'autres moyens pour cette opération, et que, d'après les relevés des douanes de Bordeaux, cette ville consomme annuellement, pour ce seul article, près de quinze millions d'œufs, tandis que dans les départemens septentrionaux les blancs d'œufs servent exclusivement aux vins rouges, et qu'on croit ne pouvoir se dispenser de faire usage de la colle de poisson pour clarifier les vins blancs. Quelques informations prises auprès des négocians de différens départemens, n'ont pu encore m'éclairer sur les motifs de cette préférence. Il semble même, d'après les réponses vagues et insignifiantes qui m'ont été faites, que cet usage tienné à des habitudes locales. Nous reviendrons par la suite sur cette matière.

Mais si l'albumen, pour clarifier les vins, quelle qu'en soit la couleur, remplit complètement cet effet, il faut convenir que ce moyen n'est pas toujours à l'abri de quelques inconvéniens, et que, malgré l'attention recommandée de n'y employer que des œufs frais, de les examiner, de les casser un à un

dans un vase particulier, il est arrivé quelquefois que, pour s'être servi d'un œuf qui avoit contracté un commencement d'altération, on a changé, dénaturé ou masqué le parfum et le *gratter* des vins.

J'ai vu, chez un de mes amis dont la cave étoit livrée à des domestiques peu soigneux, une pièce de vin qui avoit absolument le goût d'un œuf qui, comme on dit, sent la paille; combien de fois n'accuse-t-on pas les tonneaux, la cave, le sol, quand le vin a un goût particulier? Ce goût ne provient souvent que de la clarification opérée par les œufs, dans le nombre desquels il s'en sera trouvé un seul de gâté; on sait que dans cet état il peut influencer désagréablement dans les ragoûts, dans les pâtisseries, dans les crèmes, etc.

Mais, dira-t-on, il sera toujours possible de parer à cet inconvénient avec l'attention de n'employer que des œufs frais; ce moyen, à la vérité, est facile au printemps et même jusqu'en vendémiaire, parce qu'alors tous les œufs qui se trouvent dans le commerce n'ont pas une date bien ancienne; les habitans des campagnes les apportent, deux fois la semaine, aux marchés des villes, et ce n'est qu'à la seconde ponte que l'idée de les

mettre en réserve pour la provision de l'hiver, éveille la ménagère, et occupe ses soins.

On choisit les temps froids de préférence, pour mettre les vins en bouteille, préalablement collés; alors les œufs frais, rares et par conséquent fort chers, surtout ceux du commerce, ont au moins trois mois de ponte; il faut donc redoubler de vigilance pour éviter d'employer les œufs qu'on soupçonneroit sentir la paille, car souvent ce caractère d'altération ne devient sensible que quand l'œuf est délayé et étendu.

Cependant il convient, sur ce point, de s'entendre, quand on dit qu'un œuf a le goût de paille, c'est à cause de cette dernière matière dans laquelle on les conserve ordinairement; car il arrive souvent qu'un œuf gâté se casse, se vide et se répand dans la paille qui, une fois mouillée, fermente et s'altère; autrement les œufs, abandonnés à tous les élémens de la corruption, s'altèrent facilement, et prennent, au bout d'un temps plus ou moins long, cet état désigné sous le nom générique de goût de paille, quel que soit l'intermède employé à leur conservation.

Je crois avoir encore remarqué que les

œufs ne se gâtent pas seulement par la perte de leur humidité qui fait rompre l'équilibre de leurs principes, mais qu'il existe une autre cause de détérioration qui semble avoir été entrevue par les marchands d'œufs; une longue expérience leur a appris que, transportés à la distance de trois à quatre lieues, les œufs se conservent infiniment moins bien que ceux qui n'ont subi aucun déplacement. Quelle en est la raison? C'est que, dans les voyages par terre, les œufs sont exposés à des cahots, à des mouvemens brusques qui désorganisent leurs parties intérieures, rompent les ramifications des vaisseaux par lesquels le germe étoit attaché à la membrane du jaune; que ce germe, privé des organes qui entretenoient sa vie, meurt, se corrompt et corrompt tout ce qui l'entourne.

Lorsqu'on considère que le germe fécondé peut, sans éprouver d'accident, mourir, et qu'il est mort, gardé au-delà du terme où il est encore propre à l'incubation, que souvent il ne faut qu'un coup de tonnerre pour faire périr le germe dans les œufs frais; il passe pour constant que ce météore produit un pareil effet sur les embryons des œufs soumis à la couvaïson; ne seroit-il pas possible

possible qu'il en opérât un semblable sur ceux conservés en magasin : on sait que dans les corps organisés la corruption commence toujours par les germes fécondés.

Les œufs clairs, à l'exception de l'incubation, peuvent servir généralement à tous les autres usages; non seulement ils sont aussi substantiels et aussi salubres que les œufs fécondés, mais ils méritent encore la préférence dans l'emploi de quelques procédés, de celui, par exemple, qui est l'objet de ce mémoire. Sans doute il seroit avantageux de ne se servir, dans la clarification des vins, que d'œufs pondus par des poules sans coqs, qui ne contractant pas aussi facilement un mauvais goût, n'en communiqueroient aucun aux liquides collés et clarifiés; il n'y auroit pas de secousse à craindre; le germe pourroit bien se détacher des ligamens qui l'unissent au jaune, mais n'étant pas fécondé, il n'a pas, comme tout ce qui est animalisé, une propension à s'altérer; enfin, les moyens proposés pour les garder en bon état, auroient plus de succès; arrêtons-nous un moment sur l'ichthyocolle ou colle de poisson.

*De l'ichthyocolle et des matières propres à
la remplacer.*

La colle de poisson, comme l'on sait, est préparée avec l'estomac, la peau, la vessie, les intestins desséchés et roulés en cordes, du grand esturgeon (*acipenser huso*, L.); mais ce que nos pêcheurs ignorent ou négligent trop, c'est qu'il est possible d'en préparer également avec presque toutes les parties de plusieurs autres espèces de poissons; car, sans parler de l'excellente ichthyocolle que les Lapons savent extraire de plusieurs espèces de perches (*perca*, L.), et que les Russes tirent aussi de tous les poissons du genre de l'esturgeon, tels que le streles, l'étoilé, le petit esturgeon, etc., on prépare encore l'ichthyocolle en faisant bouillir la peau, les intestins nétoyés, la vessie natatoire, les nageoires, les membranes des esturgeons et de plusieurs autres poissons. Lorsque cette gélatine est épaissie, on la coule en plaques qu'on roule ensuite, qu'on forme en lyre, et qu'on dessèche à l'ombre pour la faire passer dans le commerce : telle est, au rapport de plusieurs voyageurs, et surtout de *Pallas*, la manière dont s'apprête cette colle. Les Anglais en

font une grande consommation dans leurs brasseries de *Porter*, et c'est d'eux que les Français et les autres peuples de l'Europe méridionale l'achètent pour coller leurs vins. L'exportation considérable de cette substance en augmente beaucoup le prix. (*Nouveaux Voyages de Pallas dans les parties méridionales de l'empire de Russie en 1794*, tome 1^{er}., page 11).

Dans son Histoire naturelle des Poissons, M. Lacépède dit à l'article *acipenser* :
 « On peut très-bien imiter en Europe les
 » procédés des Russes pour la fabrication
 » d'une matière qui forme une branche de
 » commerce plus importante qu'on ne le
 » croit, et je puis assurer que particulié-
 » rement en France il n'est ni dans nos
 » étangs, ni dans nos rivières, ni dans nos
 » mers, presque aucune espèce de poisson
 » dont la vésicule aérienne et toutes les par-
 » ties minces et membraneuses ne puissent
 » fournir, après avoir été nétoyées et sé-
 » chées avec soin, une colle aussi bonne,
 » ou du moins presque aussi bonne que celle
 » qu'on nous apporte de la Russie méridio-
 » nale. On l'a essayée avec succès, et je n'ai
 » pas besoin de faire remarquer à quel bas
 » prix et dans quelle quantité on auroit une

» préparation, que l'on feroit avec des ma-
» tières rejetées maintenant de toutes les
» poissonneries, de toutes les cuisines, et
» dont l'emploi ne diminueroit en rien la
» consommation des autres parties des pois-
» sons ».

Les poissons les plus propres à remplacer, avec leurs vessies, leurs intestins et leur peau, l'ichthyocolle, sont principalement ceux que les naturalistes rangent dans la famille des cartilagineux ou des chondropterygiens et branchiostèges. Tels sont les chiens de mer, les roussettes, les raies. Ces poissons fournissent un gluteu gélatineux extrêmement abondant et très-tenace, comme on l'a éprouvé. Sa couleur est, à la vérité, un peu plus foncée que celle de l'ichthyocolle, et elle conserve une légère odeur de poisson ; mais la petite quantité qu'on en emploie, soit pour clarifier les diverses liqueurs, soit pour coller des objets fracturés, soit pour donner un lustre éclatant à diverses étoffes de soie, n'est nullement capable d'offrir une différence sensible avec l'ichthyocolle.

Pour ôter tout soupçon à cet égard, voici plusieurs espèces de poissons dont les membranes et les vessies fournissent une ichthyo-

colle tout aussi bonne , aussi transparente , aussi inodore et aussi peu sapide que celle de l'esturgeon , puisque l'essai en a été fait.

Le premier est le *mal* , poisson d'eau douce , qui devient très-gros , et qui se pêche dans le Rhin , le Danube et le Volga. Il appartient au genre des silures , et Linné le désigne sous le nom de *silurus glanis*. Ceux du Danube ont communément six à huit pieds de longueur , et pèsent environ trois quintaux. C'est un animal pesant qui se tient dans les fonds vaseux , quoiqu'il multiplie peu , et qu'on ne le trouve guère qu'appareillé avec sa femelle ; il est abondant dans les eaux des grands fleuves. Sa vésicule aérienne donne une ichthyocolle aussi bonne , aussi transparente et aussi inodore ; de là vient la dénomination de *poisson ichthyocolle* , sous laquelle plusieurs naturalistes nous l'ont fait connoître.

En général , tous les poissons peu couverts d'écaillés , vivant dans les eaux tranquilles des lacs , des étangs , fournissent une abondance extraordinaire de gélatine très-saine et très-agréable , si l'on a soin de la préparer avec propreté , car non seulement elle sera transparente et inodore comme la colle de poisson , mais même elle présentera

des gelées plus pures ; car les Tartares et autres habitans demi-sauvages qui appréhendent l'ichthyocolle sont connus pour être, en général ; fort malpropres et dégoûtans. Les poissons des eaux vives, des fonds caillouteux, des mers agitées, ayant une chair plus ferme et plus fibreuse présentent moins de principe gélatineux : telles sont les espèces que les naturalistes rangent dans l'ordre des thorachiques et qui se tiennent dans les hautes mers. Ceux des rivages tranquilles, des baies peu agitées par les tempêtes et qui rampent dans la vase, sont très-propres à fournir, dans toutes leurs parties, une gélatine plus ou moins transparente et inodore, suivant les soins qu'on apportera dans sa préparation.

Les poissons les plus propres à cet objet, sont, premièrement, le *perce-pierre* ou la *baveuse*, le *blennius pholis*, L., qui se trouve dans l'Océan et la Méditerranée, au milieu des varecs et dans les trous des rochers ; tout son corps est enduit d'une humeur visqueuse très-abondante, et il peut servir en entier d'ichthyocolle avec d'autant plus de fruit, qu'on fait peu de cas d'une chair si gélatineuse. Plusieurs autres espèces du même genre serviront facilement

au même objet, tels que le *lièvre de mer moucheté* (*blennius ocellaris*, L.), qui vit dans la Méditerranée ; la molle (*blennius phyces*, L.) de la même mer, ainsi que la coquillarde (*blennius galerita*, L.), dont la chair est également gélatineuse.

Secondement, si l'on craignoit que le nombre de ces poissons ne pût suffire à la préparation de la colle de poisson que l'on consomme, il est une source très-abondante dans les morues. « On fait dans le » nord, avec les vésicules aériennes des » morues, une colle qui approche beau- » coup pour la qualité, de celle faite avec » les esturgeons, et qu'on appelle propre- » ment colle de poisson. Voici comme on » procède à cette opération : on détache les » vésicules ainsi que leurs ligamens, qu'on » appelle poche ; on les coupe en deux, et » on enlève la première peau avec un cou- » teau dentelé, ensuite on les met dans l'eau » de chaux, pour enlever les parties gris- » seuses qui pourroient y être restées, puis » on les lave dans l'eau pure, et on les fait » sécher. On a essayé de faire les mêmes » opérations sur le banc de Terre-Neuve » et la place manquoient souvent ; en con-

» séquence, on y sale les vésicules aériennes
 » pour les manger. On les regarde comme
 » un morceau fort nourrissant et fort sain »,
 (*Bosc*, dans le Nouveau Dictionnaire d'His-
 toire naturelle, article *Morue*).

Avec une pêche aussi abondante que celle des morues, on ne peut que laisser perdre beaucoup des parties de ces poissons, très-propres à fabriquer une excellente ichthocolle, et qui ne le céderoit en rien à celle de l'esturgeon.

D'ailleurs, il y a plusieurs autres poissons du même genre que la morue ou le cabillaud, qui fourniroient également une bonne colle; tel est l'églefin ou l'ânon (*gadus eglefinus*, L.), si commun dans nos mers septentrionales; tel est aussi le tacaud (*gadus barbatus*, L.), qui vient frayer, au printemps, sur toutes les côtes du nord de la France; le colin (*gadus carbonarius*, L.) et la lingue (*gadus molva*, L.), dont on prend de si grandes quantités, et qui se multiplie presque autant que le hareng. Aussi, plusieurs habitans du nord préparent une bonne colle de poisson avec sa vésicule aérienne, industrie négligée des pêcheurs français. La merluche, ou le *stockfisch* (*gadus merluccius*, L.), doit encore être compté comme

l'un des plus avantageux pour la fabrication de l'ichthyocolle capable de rivaliser avec celle de la Russie,

Je ne parlerai ni des lamproies, ni des anguilles, de la peau desquelles on peut retirer une colle très-tenace; car on pourroit ne rien laisser perdre de tout ce qui peut être utile, mais ce n'est pas notre coutume.

Les sèches, les poulpes et plusieurs autres animaux de la classe des mollusques, qu'on pêche abondamment sur certaines côtes maritimes, fournissent également l'une des meilleures gélatines qu'on puisse extraire, si on a le soin de la préparer par des moyens convenables. C'est avec de pareilles substances animales que sont formés ces *nids d'alcyon* qu'on apporte de la Chine, et qui donnent des bouillons si recherchés et si nourrissans dans les maladies d'épuisement. Ces nids d'alcyon ne sont autre chose qu'une ichthyocolle naturelle formée par des holothuries et autres mollusques dont une hirondelle maritime compose son nid et qu'elle colle contre les rochers. On nomme salangane (*hirundo aculeata*, L.), ce petit oiseau; et *Kempfer* assure que l'on prépare une matière semblable à ces nids avec la chair des poulpes, des polypes, aromatisée

naturellement par une odeur un peu musquée, qui est celle de l'encre que lancent les sèches des mers de la Chine, lorsqu'on les poursuit, pour obscurcir les eaux et échapper à la faveur de ce nuage. La nature des *nids d'alcyon* est de la couleur et de la consistance de l'ichthyocolle, elle peut également se dissoudre dans l'eau bouillante, quoique plus difficilement; mais l'excellente saveur de ces nids, la nourriture très-substantielle qu'ils offrent, les fait extrêmement rechercher des peuples de l'Asie; la gélatine extraite de nos sèches et de nos poulpes peut les remplacer avec le plus grand avantage.

Action chimique de quelques réactifs sur la colle de poisson et la colle de Flandre.

Une dissolution d'ichthyocolle mêlée à de l'alcool à 33 degrés, m'a donné un coagulum blanc, floconneux, tremblant comme de la gélatine animale, mais qui ne s'est dissout qu'en partie dans l'eau soit froide, soit bouillante.

La colle de Flandre dissoute dans l'eau, traitée comme la précédente, m'a fourni un dépôt plus volumineux, plus coloré, qui ne

s'est dissout qu'incomplètement dans l'eau, à toute sorte de température.

L'acide gallique pur et cristallisé dissous dans l'alcool, n'agit sur la colle de poisson que très-lentement ; le mélange ne se trouble qu'après deux heures de repos ; un léger dépôt occupoit le fond du vase ; il étoit insoluble dans l'eau.

La colle de Flandre, traitée de la même manière, a acquis par ce mélange un peu plus de consistance ; le léger sédiment qui s'est formé étoit plus coloré et insoluble.

L'alcool, mis en digestion sur la noix de galle, dissout non seulement l'acide gallique, mais encore le principe tannant que cette substance contient, de sorte qu'en faisant un mélange de cette teinture avec la colle de poisson, il se forme deux précipités, qu'il est facile d'observer par la disposition de leurs flocons, ainsi que leur couleur, l'un blanchâtre, peu abondant, et en partie soluble dans l'eau ; l'autre, de couleur brunâtre, très-élastique, insoluble, et acquérant, après deux ou trois jours d'exposition à l'air, une consistance cornée. Ces deux précipités peuvent être isolés ; il ne s'agit que de séparer le premier qui se forme par la décantation du liquide ; celui-ci qui

conserve un coup d'œil blanchâtre et trouble, ne tarde pas à déposer le second.

La colle de Flandre, traitée comme la précédente avec la teinture de noix de galle, donne des résultats semblables, avec cette différence seulement, que les dépôts sont plus considérables et plus colorés.

Les acides sulfurique, nitrique, muriatique et acétique, mêlés à la solution d'ichthyocolle, troublent sa transparence au bout de quelques heures de repos. Il est facile d'apercevoir un léger sédiment au fond du vase. Si les trois premiers de ces acides sont concentrés, leur mélange avec la colle devient en peu de temps noir.

La colle forte traitée ainsi, présente les mêmes phénomènes. Les alcalis rendent ces deux dissolutions plus liquides et acquièrent beaucoup plus de couleur.

Une dissolution d'ichthyocolle, mêlée à la teinture aqueuse de tournesol en pain de Hollande (*lack mouse*), n'est nullement altérée.

Il faut bien faire attention à l'emploi de ce réactif, sur la nature duquel les alcalis les plus caustiques n'exercent aucune action décolorante. Les chimistes ne cessent de répéter dans leurs ouvrages que les alcalis

changent en vert la couleur violette du tournesol , cette assertion est fausse pour le tournesol en pain ; on peut très-facilement s'en convaincre , et on verra qu'au lieu d'altérer cette couleur , les alcalis augmentent son intensité et la rendent plus belle. L'étonnement cesse , lorsqu'on sait que , pour préparer cette substance , les Hollandais emploient de la potasse et de la chaux vive , pour y développer la couleur ; mais il est possible cependant que la teinture de tournesol en drapeaux se comporte tout à fait différemment avec cette matière gélatino-albumineuse ; c'est ce que je n'ai pu vérifier.

La colle de Flandre , mêlée comme celle de poisson à la teinture de tournesol en pain , offre le même résultat.

Le sirop de violette , mêlé avec l'ichthyocolle et la colle de Flandre dissoutes dans l'eau , ne paroissent pas en altérer sensiblement la couleur.

L'alcool , mis en macération sur l'ichthyocolle , ne la dissout point ; mais s'il est mêlé d'eau et qu'on chauffe le mélange dans un vaisseau clos , alors la dissolution de la colle a lieu. On observe à la surface de la liqueur une matière écumeuse , insoluble

dans l'eau, laquelle ne m'a paru être qu'une portion d'albumine de cette colle coagulée par l'action réunie de la chaleur et de l'alcool : c'est même dans cet état que cette solution est propre à fabriquer le taffetas gommé, dit d'Angleterre.

Il suit de ces remarques et de plusieurs autres, qu'il seroit superflu de rapporter ici, 1^o. que l'ichthyocolle est une substance gélatineuse différente de l'albumen ; 2^o. qu'elle présente en général les mêmes principes que la gélatine pure ; 3^o. qu'elle en diffère cependant par quelques caractères particuliers.

Premièrement, l'ichthyocolle comparée à la colle de Flandre, a moins de pesanteur spécifique, quoiqu'elle colle plus promptement ; elle ne le fait pas avec autant de solidité, ce qui indique moins de tenacité dans ses parties que dans celles de la colle extraite des peaux et des os des quadrupèdes.

Secondement, sa moindre densité prouve encore qu'elle n'est ni aussi nutritive ni aussi substantielle que la gélatine extraite des autres animaux ; aussi fournit-elle, à poids égal, moins de charbon, lorsqu'on la brûle, que la colle de Flandre.

Les différentes propriétés de la colle de

poisson dans quelques arts, sont connues des rubanniers, qui l'emploient à donner du lustre à leurs ouvrages, des manufacturiers de serges qui en collent la chaîne de leurs étoffes, qui blanchissent les gazes; enfin, elle est une des principales matières qui servent à contrefaire les perles fines, mais son usage économique le plus fréquent est la clarification des liquides et surtout des vins blancs; comparons maintenant ses effets à ceux de l'albumen employé dans les mêmes circonstances.

Des effets de l'albumen comparés à ceux de la colle de poisson dans la clarification des vins blancs.

J'ai prié M. *Henry*, professeur à l'École de Pharmacie de Paris, de faire quelques expériences comparatives sur la clarification des vins rouges et des vins blancs par l'intermède de l'albumen et de la colle de poisson, toutefois en suivant le procédé ordinaire adopté dans l'économie domestique. Voici les résultats qu'il a obtenus.

Il n'a aperçu aucune différence sensible, quant à la transparence, dans le vin rouge clarifié soit avec la colle de poisson, soit

avec l'albumen, seulement, un dépôt plus abondant dans ce dernier, mais qu'il doit souvent à son séjour dans les tonneaux.

Ses premiers essais ont été faits sur des vins blancs fournis à la pharmacie centrale des hospices, sans qu'il connût précisément l'endroit d'où on les avoit tirés.

Ces vins se sont éclaircis par les blancs d'œufs beaucoup mieux que par la colle de poisson; mais de semblables essais répétés sur des vins blancs de Mâcon, n'ont pas eu le même succès, ils ne présentoient qu'une demi-limpidité.

Surpris de cette différence, M. *Henry* en rechercha la cause; il crut la trouver dans la nature des vins sur lesquels il a opéré: les fournisseurs lui ont avoué que les premiers vins livrés étoient un mélange de plusieurs vins, dans lesquels dominoient ceux des environs de Bordeaux.¹

Quant aux vins blancs de Bourgogne et des autres cantons vignobles qui se trouvent jusqu'à la haute Marne, le meilleur moyen pour les clarifier c'est d'employer la colle de poisson pour les vins blancs, et l'albumen pour les vins rouges.

M. *Henry* est cependant parvenu à clarifier des vins rouges de Mâcon avec de la colle

colle de poisson dissoute dans une petite quantité d'eau de puits. La colle de Flandre, qu'il a également essayée, non seulement ne clarifie pas complètement les vins, elle leur communique encore une saveur désagréable ; ils se colorent promptement, et ne tardent pas à s'altérer.

Les expériences que j'ai faites dans les mêmes vues, m'ont fourni des résultats à peu près semblables. Il n'est pas douteux que les avantages de la colle de poisson sur l'albumen ne soient très-sensibles pour les vins blancs de la plupart des cantons, qu'elle les clarifie en peu de temps d'une manière satisfaisante, qu'elle offre même le moyen de faire disparaître la nuance jaunâtre qu'ils ont quelquefois naturellement, en la mêlant avec du lait, et jetant le tout dans la futaille ordinaire.

L'albumen, au contraire, employé pour les vins blancs, les colore toujours et ne les clarifie pas ; il est prouvé que la plupart des vins blancs collés par ce moyen, conservent un brouillard plus ou moins épais, et que jamais ils ne sont clair fin ; ce moyen a aussi des avantages sur la colle de poisson : plus visqueux, plus pesant, il entraîne beaucoup mieux les parties tartareuses et extrac-

tives qui sont en plus grand nombre dans le vin rouge que dans le vin blanc, et clarifie plus exactement. La colle de poisson, au contraire, est légère ; elle reste suspendue dans le vin rouge avec les parties qu'elle n'a pas la force d'entraîner.

En Allemagne on ne se sert jamais, ou que très-rarement, de l'albumen pour coller les vins, c'est l'ichthyocolle qu'on préfère généralement ; le premier n'est employé quelquefois que pour clarifier les vins renfermés dans des barriques ou des pipes.

Les tonneliers, interrogés par *M. Bannach* sur la clarification des vins et sur les motifs d'après lesquels ils préféroient la colle de poisson à l'albumen, ont répondu que c'étoit pour plusieurs raisons ; 1^o. parce qu'en se servant de cette première substance il n'en falloit que très-peu pour coller beaucoup de vin, tandis qu'en se servant de la seconde, ils étoient obligés d'en employer une trop grande quantité qui altéroit souvent la qualité de ce liquide ; qu'en outre les blancs d'œufs étoient trop cruds, c'est-à-dire qu'ils n'étoient pas assez animalisés, car, plus une substance a ce caractère, plus elle est propre à la clarification des liqueurs ; le sang est plus animalisé que les autres matières

animales, et il opère, dans ce cas, le plus grand effet.

Expériences sur la colle des brasseurs.

M'étant procuré de la colle que préparent les brasseurs pour coller et clarifier la bière, je l'ai soumise à l'examen chimique.

Elle étoit d'une couleur jaunâtre, de la consistance d'un sirop; son odeur étoit la même que celle de la bière, et pleine de bulles d'air; sa saveur un peu acide et spiritueuse comme la décoction d'orge fermenté et sans houblon, indiquoit qu'on avoit fait dissoudre cette colle dans la bière; elle rougit la teinture bleue de tournesol, parce qu'elle est acidule. Cette colle, avec l'alcool, se caillebotte sans perdre sa transparence, de même que la gélatine; les acides ne la coagulent point; les alcalis la concrètent un peu, et s'ils sont caustiques, ils la brunissent et la dissolvent.

On connoît les effets du sang dans les raffineries de sucre; la brasserie se sert également du sérum, lorsqu'il est bien séparé du caillot; quoiqu'ils se gardent bien d'en convenir pour l'ordinaire, à cause de la répugnance qu'une pareille matière pourroit ins-

pirer à beaucoup de personnes ; cependant ce fluide, récent ou non, lorsqu'il est fouetté avec un peu d'eau ou de liqueur des tonneaux dans lesquels on le verse , se clarifie très-bien.

Il règne dans les écrits qui renferment quelques bonnes observations sur la fabrication de la bière , beaucoup d'incertitudes sur la véritable matière dont se servent les brasseurs pour le collage et la clarification de cette boisson ; les auteurs, comme le *Pileur d'Apligny* dans ses instructions sur l'art de faire la bière , assurent qu'on la clarifie comme le vin blanc , c'est-à-dire avec la colle de poisson ; la préparation qu'il en donne est absolument la même que s'il s'agissoit du vin ; un litre de cette liqueur clarifiante suffit pour un muids de bière. D'autres écrivains , qui conviennent que les matières gélatineuses sont les plus efficaces pour le collage de la bière , n'ont donné à cet égard aucun développement ; ils se bornent simplement à indiquer la gomme arabique comme très-propre à cette opération ; on ne s'en sert néanmoins que fort rarement , à cause du prix qu'elle coûte et du corps qu'elle donne à la liqueur , ce qui , suivant l'opinion des ouvriers , la rend moins mous-

seuse, moins délicate et très-inférieure en qualité, à la bière dans la composition de laquelle on a fait entrer des substances animales.

Pour fixer à cet égard toutes les incertitudes, je me suis déterminé à soumettre à d'autres expériences chimiques la colle liquide prise au hasard dans le commerce, dont les brasseurs remettent une bouteille chez ceux à qui ils fournissent de la bière, et que la dissolution de tannin par l'alcool ou par l'eau, précipite comme une matière tannée.

Il en résulte que la colle dont se servent beaucoup de brasseurs, n'est autre chose que de la gélatine animale dissoute dans de la bière; que cette gélatine n'offre aucune ressemblance pour l'odeur, la saveur, la transparence et les autres qualités, avec la colle de poisson; mais qu'elle est absolument de même nature que la colle de Flandre blanche; ce qui est une nouvelle confirmation que la gélatine animale peut servir à clarifier les liqueurs vineuses.

Je suis loin de croire que la colle de tous les brasseurs ait constamment pour base la colle de Flandre. J'en ai examiné plusieurs qui étoient préparées avec la colle de

poisson ; il peut bien arriver que dans les circonstances où cette denrée de 4 à 5 francs la livre qu'elle coûte ordinairement, se vend jusqu'à 16 fr., on la remplace par la colle de Flandre, toujours à un prix inférieur.

Mais M. *Bannach*, pharmacien en chef des hôpitaux militaires, qui a eu occasion de fréquenter les brasseries les plus célèbres d'Allemagne, et de suivre attentivement le travail qui en est l'objet, a remarqué qu'on fait servir les pieds de bœuf ou de veau à coller la liqueur, et qu'on leur fait subir une décoction assez longue pour qu'il ne reste plus que le squelette de la fibrine et les os ; il a encore remarqué que dans les endroits où la consommation de la bière est extrême, il arrive souvent que les boucheries ne se trouvant pas suffisamment approvisionnées en pieds de bœufs ou de veaux pour fournir aux brasseurs ce qui leur est nécessaire pour la grande quantité qu'ils en fabriquent, alors ils ont recours à d'autres substances de cette nature. Il se rappelle avoir vu depecer et jeter dans la chaudière un veau tout entier après en avoir séparé la graisse. On fait aussi usage, pour le même objet, des poissons cartilagineux, lorsque les localités le permettent.

Il est un moyen de clarifier les vins de liqueur, qui ne paroît pas très - connu , du moins l'emploie-t-on très-rarement ; on prétend cependant qu'il a toujours une grande réussite : il consiste à jeter dans la futaille une quantité de sang de mouton proportionnée à la jauge ; mais il faut être en état d'en faire promptement usage , car rien ne se corrompt plus vite que ce fluide ; aussi est-on forcé, en été, d'en suspendre l'emploi, surtout lorsqu'il s'agit de l'envoyer au loin, ce qui fait préférer les autres matières animales, qui, réduites à la consistance de tablette solide, se conservent et se transportent plus facilement.

On ne doit pas être surpris que les chimistes aient trouvé dans les lies de bière et dans celles du vin un gluten animal ; je crois qu'ils n'ont pas fait assez attention à la colle de poisson, ou au sérum du sang, ou aux blancs d'œufs avec lesquels on clarifie ces boissons, et qui se précipitent dans la lie ; aussi ce gluten est assez abondant dans la lie de bière, pour l'empêcher de passer à travers la toile des sacs dans lesquels on la verse. Comme le sérum de sang est albumineux et la colle de poisson gélatineuse, on peut reconnoître dans les lies de bière ou de vin

laquelle des deux substances a servi à clarifier ces liqueurs. Ces lies putréfiées exhalent une odeur très-animale, surtout lorsqu'on en fabrique du vinaigre.

La clarification des vins et de la bière, opérée soit par la colle de poisson ou par la colle de Flandre, laisse dans la lie un gluten animal, qui donne, en se décomposant, de l'ammoniaque, de même que les matières animales en putréfaction; la colle de poisson particulièrement ne fournit pas moins de ce gluten que toute autre colle de peau, les blancs d'œufs ou le sérum du sang; elle paroît même plus susceptible de se putréfier que toute autre, et il s'y développe une odeur de poisson ou de marée fraîche qui n'est pas agréable; ainsi, toute lie de bière ou de vin contient toujours un gluten animal, quelle que soit la nature de la colle dont on s'est servi.

Phénomène de la clarification.

Parmi les substances employés à la clarification des liqueurs, on observe que l'albumen est celle qui possède le plus éminemment cette propriété, ensuite le sérum du sang; la gélatine animale (colle

forte), celle de poisson, le lait, etc. ; mais comment ces différentes matières agissent-elles sur les corps étrangers contenus dans les liqueurs, desquels on veut les débarrasser ? c'est, dit-on, en les enveloppant pendant que les premiers se coagulent : devenus alors plus pesans, ceux-ci se trouvent forcés de se précipiter et d'entraîner dans leur châte toutes les hétérogénéités avec lesquelles ils sont engagés.

Ces faits, bien avérés par l'expérience journalière de la clarification, paroissent n'avoir été examinés jusqu'à présent que comme une opération purement mécanique ; il me semble qu'on peut se rendre une raison plus satisfaisante du phénomène qui détermine la formation du précipité qui a lieu, ainsi que des causes qui concourent le plus efficacement à éclaircir les liquides.

Je crois que la clarification des liqueurs pourroit être considérée comme une action chimique, et je dis que, lorsqu'elle s'exerce sur un liquide alcoolique tel que le vin, l'hydromel vineux, les liqueurs de table, etc., elle est d'autant plus complète, que la matière clarifiante contient une plus grande quantité d'albumine. En effet, si nous la mettons en contact avec de l'alcool, la

première de ces substances se solidifie ou se coagule au point de devenir insoluble dans la plupart des liquides, et cette solidification est toujours en raison directe de la force de l'alcool, de sorte que l'albumine ayant acquis une plus grande densité, ne tarde pas à se précipiter. Si, au lieu d'alcool pur, nous employons celui étendu d'eau, l'albumine qu'on y mêle se coagule plus lentement, parce que l'action de cet alcool sur cette matière est nécessairement moins énergique. Si le liquide est du vin ordinaire, on sent d'avance que contenant des principes, outre l'alcool, ceux-ci peuvent concourir à la coagulation de l'albumine, tels sont les acides libres ou bien unis avec des sels tout formés dans le vin; l'acidule tartareux, par exemple: en mêlant de l'albumine avec ce vin, dans l'intention de le débarrasser des matières qui, sans être dissoutes, y restent suspendues et lui enlèvent sa transparence, ainsi que sa solidité, il arrive que l'alcool agit seul sur l'albumine ou bien de concert avec l'acidule tartareux, et que ne se concrétant qu'avec lenteur, parce que la masse alcoolique et acidule se trouve disséminée dans une trop grande quantité de véhicule, qui nécessairement modifie leur action,

cette albumine a le temps d'envelopper et de déterminer la séparation de toutes les substances qui troublent le liquide, et de les entraîner dans sa précipitation.

Ce que produisent les liqueurs acides et alcooliques sur l'albumine a également lieu par la chaleur; la clarification du sucre, du miel, etc., dans la confection des sirops, nous offre autant d'exemples : toutes les fois, en effet, que l'on chauffe un peu fortement de l'albumine seule ou étendue d'eau, soit que celle-ci tienne du sucre en dissolution, ou toute autre matière, elle éprouve une coagulation plus ou moins prompte qui débarrasse le mélange des corps qui lui sont étrangers et ne sont que solubles dans l'eau ; ici c'est sans doute la combinaison du calorique avec l'albumine qui la solidifie, tandis que dans le premier cas c'est l'action seule ou simultanée qu'exercent sur elle les acides et l'alcool.

Le *sérum du sang*, traité de la même manière, se comporte comme l'albumen, de sorte qu'on peut considérer ces deux substances comme ayant la plus grande analogie ; l'analyse, d'ailleurs, a prononcé en faveur de cette opinion.

Si, au lieu d'employer de l'albumen, ou

bien le sérum du sang, pour la clarification ; on fait usage de colle de Flandre, de poisson, de lait, etc., il arrive que ces différentes matières opèrent cet effet avec beaucoup plus de lenteur, pour deux raisons qui me paroissent plausibles ; la première, parce que ces substances dépurantes sont formées (surtout la colle forte et de poisson) d'une très-grande quantité de gélatine ; que l'albumine ne fait peut être pas la cinq centième partie de leur masse ; que cette gélatine se dissout dans la liqueur que l'on veut clarifier, la rend plus visqueuse, et diminue jusqu'à un certain point, l'action coagulante de l'alcool ou des acides végétaux, sur l'albumine que cette gélatine contient ; en même temps elle retarde singulièrement la précipitation des matières étrangères, lorsque l'albumine n'étant pas assez considérable, en raison de la masse liquide sur laquelle on agit, la clarification ne doit nécessairement s'opérer qu'après un laps de temps assez long. Je suis porté à croire, d'après quelques expériences que je viens de faire sur la colle forte et l'ichthyocolle, que ces deux substances contiennent une certaine quantité d'albumine, et que c'est particulièrement à cette matière ou à une autre ana-

logue , qu'elles doivent la propriété qu'elles possèdent de clarifier les liqueurs ; car, suivant l'opinion de quelques chimistes , la substance gélatineuse pourroit être considérée comme de l'albumine portée au plus haut degré d'oxigénéation ; que l'albumine employée pure agit avec une promptitude et une perfection qui n'a rien de comparable à l'effet que produisent les autres substances auxquelles on a reconnu cette propriété ; que la quantité de gélatine que les différentes colles laissent en dissolution dans les liquides clarifiés par elles , augmente non-seulement leur densité et leur viscosité , mais les dispose encore à une détérioration prochaine. Un seul exemple suffira pour prouver cette vérité. Dans plusieurs départemens , principalement ceux du Nord , des Ardennes , et quelques autres de la ci-devant Belgique , on ne clarifie la grande quantité de bière qu'on y fabrique , qu'avec des pieds de mouton , de veau , de bœuf , etc. ; j'ai même vu qu'on jetoit souvent dans un brassin de bière un veau nouveau né , tout entier.

Que résulte-t-il de cette opération ? sinon la dissolution dans le liquide , d'une très-grande quantité de ce muqueux gélatineux dont toutes ces parties animales sont for-

mées : la fermentation qu'on fait subir ensuite à cette liqueur, désorganise bien en effet cette gélatine ; mais c'est précisément dans cette décomposition que se retrouve la source des matières qui doivent concourir à la destruction de la bière. Les acides carbonique, acéteux, malique et muqueux sont les produits résultant de cette fermentation ; les uns se dégagent, les autres se précipitent ; l'acéteux et le malique restent en dissolution ; leur énergie acide augmente par le temps, et la bière, en un mot, n'est plus potable après cinq à six mois de tonneaux. Si cette liqueur n'éprouve qu'une fermentation incomplète, une portion de cette gélatine y reste sans altération, donne beaucoup de consistance à la bière, la rend désagréable à boire, pesante, et d'une digestion difficile.

Quand on clarifie la bière après qu'elle a subi la fermentation, comme cela se pratique pour celle qu'on fabrique à Louvain, Anvers, Bruxelles, Maëstricht, etc., où cette boisson est supérieure en qualité à celle de nos anciens départemens, et qu'on fait usage de colle forte ou de poisson, on met peu de ces matières pour les bières peu colorées, telles que *le faro, l'alambic, le*

pitreman, etc., de sorte que l'altération de celle-ci est moins sensible et moins prompte, parce qu'elles sont beaucoup plus alcooliques, moins chargées de matières étrangères et colorantes. Il y a des bières qui se conservent jusqu'à trois années, même dans des tonneaux ; mais elles finissent toujours par devenir acides quelque temps après.

Une expérience qui vient à l'appui de celle que j'ai déjà citée relativement à la propriété éminemment clarifiante de l'albumine, c'est le vin clarifié décoloré par le blanc d'œuf, et le dépôt très-abondant au fond du vase qui le contenoit, tandis que celui qui a été clarifié avec l'ichthyocolle n'avoit point perdu sa partie colorante ni donné un dépôt aussi volumineux. M. Payssé a répété ces expériences, et ses résultats ont été absolument semblables aux miens.

Il m'est arrivé très-souvent, en faisant des liqueurs de table, de chercher le moyen le plus sûr de les obtenir blanches ou incolores ; celui qui m'a le mieux réussi, c'est la solution du sucre blanc dans l'eau froide, d'en faire ensuite le mélange avec l'alcool, d'y fouetter et d'y mêler exactement par l'agitation quelques blancs d'œufs ; trois ou quatre jours suffisent ordinairement pour

que la dépuration du liquide soit bien faite ; le sédiment qui se forme est très-considérable , et la liqueur passe facilement à travers les filtres.

J'ai souvent substitué la colle de poisson à l'albumen dans cette opération , de même que le lait et la crème ; mais , outre que ces substances sont beaucoup plus longtemps à clarifier les liqueurs , celles-ci ne sont jamais aussi limpides , aussi peu colorées que celles que l'on traite avec le blanc d'œuf ; elles conservent , de plus , une consistance qui leur donne l'aspect huileux , et ne passent à travers le papier à filtrer qu'avec la plus grande difficulté.

Le lait chaud et la crème doivent être mis au rang des substances clarifiantes , ils agissent même assez promptement ; mais il résulte de leur emploi , surtout du premier de ces corps , un inconvénient grave , celui de laisser dans la liqueur une certaine quantité de sérum qu'il est impossible d'en séparer , et qui nécessairement altère la saveur délicate de ces sortes de liquides aromatiques.

Le sable lavé et pur est , comme nous l'avons déjà observé , une substance très-propre à la clarification ; il est en même temps très-économique et agit mécaniquement.

Le

Le charbon en poudre et bien lavé a aussi cet avantage dans quelques circonstances.

Les métaux, et principalement le plomb en grenailles, sont des substances très-propres à opérer non seulement la clarification des corps gras, mais encore leur décoloration complète. Il ne faut cependant point ranger l'action de ce métal sur les huiles, dans la classe des moyens mécaniques. Ce n'est point par sa grande pesanteur que ce métal force la matière colorante et muqueuse des huiles à se précipiter; l'opération est plus compliquée; elle est chimique, et en voici la preuve: du plomb de chasse mis dans un vase avec de l'huile, commence d'abord par s'oxider à la surface, au moyen de la décomposition d'une portion d'eau que le mucilage de l'huile retient; l'oxidation une fois commencée, l'attraction de la matière colorante du corps gras est exercée par cet oxide, et de là, sa séparation de l'huile; le muqueux, à son tour, n'étant pas lié aux substances qui favorisoient son union avec le corps gras, se précipite et va augmenter le dépôt déjà formé; l'huile alors devient presque incolore, acquiert beaucoup plus de fluidité, perd sa propriété con-

gelable , brûle avec éclat , et ne donne plus que fort peu de fumée.

Réflexions générales.

En examinant attentivement la question traitée dans ce Mémoire , on est disposé à croire que de toutes les matières propres à la clarification des liquides et à leur donner cette limpidité parfaite qu'ils ne peuvent acquérir et conserver par le simple repos et par les filtres , l'albumine est celle qui convient le mieux sous les rapports du temps , de la perfection , et particulièrement à cause du peu d'altération qu'elle leur fait éprouver : peut-être même les gélatines animales ne possèdent-elles cette propriété qu'en raison de l'albumine qu'elles contiennent , mais que parmi les matières de ce genre , l'ichthyocolle est préférable à la colle de Flandre , parce qu'elle est presque sans couleur , insipide , et ne communique rien de désagréable aux liqueurs clarifiées par cet intermède ; que , relativement à l'économie , la première avoit l'avantage.

On reconnoît que la plupart des vins blancs clarifiés au moyen de la colle de poisson , sont plus transparens et gardent

plus longtemps leur limpidité que ceux clarifiés avec les blancs d'œufs, qui, par le contact avec l'air atmosphérique, perdent bientôt cette limpidité.

Quant aux vins rouges, je pense qu'il faudroit essayer de nouveau la colle de poisson, qui, selon moi, peut remplacer avec avantage les blancs d'œufs, puisqu'il en faut beaucoup moins pour la même quantité de vin; mais il n'y a pas de doute que son action clarifiante ne dépende de la nature et des proportions des principes qui constituent les fluides sur lesquels elle s'exerce, et qu'on ne sauroit employer le même mode pour toutes les espèces de vin qui exigent plus ou moins de temps pour acquérir le *maximum* de leur perfection comme boisson, et que ce mode doit être déterminé d'après la connoissance de la composition de la liqueur à clarifier.

Il y a ici un objet à calculer, c'est l'économie. La colle de poisson peut également clarifier toutes sortes de vins blancs et de vins rouges, remplacer par conséquent l'énorme quantité de blancs d'œufs que consomme cette opération domestique, et rendre à la masse alimentaire du peuple une ressource précieuse que rien ne supplée.

Dans le rapport fait au bureau de consultation sur la colle forte des os proposée par M. *Grenet*, inséré dans le cahier des Annales de Chimie, avril 1792, tome XIII, page 192, nous avons prouvé, *Pelletier* et moi, qu'on pouvoit, dans une foule de circonstances où l'on emploie une dissolution de colle de poisson, lui substituer une gelée blanche préparée par une courte ébullition de rapure d'os dans le moins d'eau possible.

Mais ne pourroit-on pas substituer à la colle de poisson elle-même une matière analogue prise dans nos productions indigènes? Que de matières y sont propres et qu'on rejette dans nos poissonneries! Dans le Système des connoissances chimiques, M. *Fourcroy* n'a point oublié l'examen de l'ichthyocolle; ce savant l'a considérée comme matière alimentaire et comme médicament; il propose d'en préparer avec toutes les parties et principalement avec les vessies natatoires des poissons d'un grand volume.

Le travail dont il s'agit mériteroit d'être suivi par quelques-uns de nos chimistes les plus exercés en ce genre. Je desirerois, par exemple, que notre collègue *Séguin*, qui a traité avec tant de succès les matières albumineuses et gélatineuses, voulût bien en

faire l'objet de ses expériences et de ses recherches , qu'il déterminât ce qui est le plus économique et le plus convenable à employer pour clarifier nos boissons vineuses , et indiquât les motifs qui font que dans les cantons vignobles de l'Ouest , par exemple , leurs habitans évitent de se servir de la colle de poisson pour clarifier les vins blancs dont la transparence et la limpidité ne le cèdent nullement à celles des vins blancs des départemens septentrionaux , pour lesquels on croit devoir recourir à l'usage de la colle de poisson ; nous serions alors un jour dispensés d'aller au loin nous approvisionner d'une matière que nos ressources indigènes sont facilement en état de remplacer ; ne perdons jamais de vue qu'une nation n'est véritablement puissante et riche qu'autant qu'elle peut se passer de l'étranger , spécialement pour ce qui est relatif aux alimens et aux boissons.

SUITE DE L'ANNONCE,

Par M. DEYEUX,

De l'examen critique de l'ouvrage de M. Tissier, publié sous le titre d'Essai sur la théorie des trois Éléments, comparés aux Éléments de la Chimie pneumatique ; par J. M. RAYMOND, professeur de chimie à Lyon.

NOTE X°. *Sur l'azote.*

« LES caractères du gaz azote conviennent tous également au gaz phlogistique ; il n'y a donc point de gaz azote permanent dans l'atmosphère, puisqu'il est amélioré par le lavage qui le fait passer à l'état d'air pur (*page 159*) ». Quoique cette conséquence n'ait aucun rapport avec le principe précédemment établi par l'auteur, et encore moins avec la preuve qu'il en donne, elle mérite néanmoins une réponse, et la voici : Il est vrai que certains fluides délétères, tels, par exemple, que le gaz hydrogène et le gaz azote paroissent servir, jusqu'à un certain

point, à la combustion ainsi qu'à la respiration, après qu'ils ont été agités pendant longtemps avec une très-grande quantité d'eau qui renferme de l'air à demi fixé entre ses molécules, mais jamais ils ne sont ramenés par ce procédé à l'état d'air pur, à moins que par ces expressions l'auteur n'ait voulu dire de l'air respirable, et dans ce sens même il se trouveroit encore être dans l'erreur, en attribuant, comme on l'a fait, ce changement à l'absorption que fait l'eau, du prétendu phlogistique contenu dans ces gaz (*voyez la fin de la page 11*), puisque c'est l'air interposé entre les molécules de ce liquide, qui, venant à s'en séparer par l'effet de l'agitation et à reprendre sa forme aérienne, donne aux gaz avec lesquels il se mêle, la propriété de pouvoir servir quelque temps à la combustion, ainsi que celle d'entrer impunément dans le poumon; c'est pour cela aussi, qu'en agitant ces mêmes gaz avec de l'eau entièrement purgée d'air, on ne peut jamais parvenir à les rendre respirables, ni propres à la combustion.

Au surplus, l'auteur de l'Essai change tout à coup de langage, en prenant pour un instant la livrée des chimistes pneumatiques, lorsqu'il dit à la même page 159 : « Nous

P 4

croyons même, avec M. de Lamarck, que l'oxigène n'est que de l'air dans sa plus grande pureté ». Si au mot oxigène, qui ne désigne que la base de l'air pur, il avoit seulement fait précéder celui de gaz qui annonce l'état élastique ou la dissolution de cette base dans le calorique, et s'il s'étoit aussi abstenu, à la suite de ce passage, de quelques distinctions puériles, jamais, il faut en convenir, il n'y auroit eu de conversion plus subite ni moins espérée; mais ici, comme ailleurs, l'auteur a cru devoir se ménager une porte de derrière, en nous avertissant que de l'air pur « n'est pas de l'air débarrassé des gaz divers dont sa masse dans l'atmosphère est constamment chargée, mais de ce nombre prodigieux de molécules étrangères, qui sont unies à celles de l'air vital (*même page*) ». Quels misérables subterfuges pour échapper à la conviction d'un fait aussi évident que l'est celui de la décomposition de l'air atmosphérique!

NOTE XII^e. *Sur le soufre.*

L'auteur, en parlant des chimistes pneumatiques, s'exprime en ces termes : « Mais s'ils ont cru l'eau composée parce qu'ils en ont obtenu dans la combustion du gaz oxigène,

gène et du gaz hydrogène, de quel droit refusent-ils à Stalh la gloire de sa théorie sur le soufre? Avec sept parties d'acide vitriolique bien sec et une partie de phlogistique, ce grand homme a fait du soufre entièrement identique avec celui que nous donne la nature (*page 185*) ». Je répondrai qu'il n'est pas du tout exact de dire que Stalh soit jamais parvenu à faire du soufre de toutes pièces, en saturant sept parties d'acide vitriolique avec une partie de son prétendu phlogistique; mais il le seroit de dire que ce grand homme, en privant, sans s'en douter, ce même acide vitriolique de son principe acidifiant, au moyen d'une matière combustible, est parvenu en effet à mettre à découvert son radical acidifiable, qui est le soufre; ce qui est prouvé sans réplique, 1^o. par le changement d'état que subit la matière combustible employée dans cette expérience, laquelle passe toujours de l'état de corps combustible à celui de corps brûlé; 2^o. par l'augmentation de poids qu'elle se trouve avoir acquise après ce changement d'état, augmentation de poids qui correspond exactement à la perte de substance que l'acide soumis à son action a éprouvée, ce qui est une preuve irrécusable que l'acide

vitriolique n'acquiert pas un nouveau principe, mais qu'il perd au contraire l'un de ses élémens, en passant dans cette opération à l'état de soufre.

« M. Lavoisier, continue l'auteur, devoit démontrer que l'acide vitriolique n'existe point dans le soufre, et qu'il ne s'y rencontre qu'après la saturation de l'oxigène *Ibid. (page 180)* ». Ce que M. Tissier et ses collaborateurs paroissent ici désirer, Lavoisier ne l'a-t-il donc pas fait? Convertir en effet le soufre en acide sulfurique, en lui combinant une dose suffisante de principe oxigène, et le ramener ensuite à son état primitif de soufre, en le dépouillant de cette quantité d'oxigène ajouté, n'est-ce donc pas avoir démontré, *à priori*, que l'acide vitriolique n'existoit pas auparavant dans le soufre, et que celui-ci n'est qu'un de ses élémens constitutifs?

« Tout ce que les chimistes ont écrit sur le soufre ne nous apprend rien sur la nature de ce minéral (*pag. suiv.*) ». Je répondrai que l'intention des chimistes anti-phlogisticiens n'a jamais été celle d'apprendre ce que l'état actuel de nos connoissances n'a pas encore permis de savoir.

NOTE XIII^e. *Sur la théorie de l'oxigénation.*

« Cette formation des acides suppose, dit l'auteur, 1^o. que l'oxigène est une substance réelle existant dans la nature ; 2^o. que le gaz oxigène a pour radical un principe acide ou susceptible de le devenir quand il est dégagé du calorique qui le tient en dissolution (*page 200*) ». L'existence de l'oxigène dans plusieurs composés n'est point du tout une supposition, si ce n'est pour M. Tissier et quelques autres chimistes de sa trempe, qui, n'ayant pas cru devoir se rendre à la conviction des expériences qui ont servi de base à l'établissement de la chimie pneumatique, ont pris le parti de tout nier, au lieu de prendre la peine d'examiner. Quant à la seconde objection, l'auteur ne me paroît pas avoir du tout saisi la pensée des chimistes modernes sur les véritables causes de l'acidification. Jamais, en effet, ils n'ont prétendu que le gaz oxigène dût avoir pour radical un principe acide, ni que ce radical fût susceptible de le devenir par sa séparation d'avec le calorique ; ils ont seulement avancé et démontré que ce principe, base de l'air vital, en s'ajoutant à plusieurs corps combustibles simples, et les saturant plus

ou moins de sa substance , parvenoit à en former différens acides , et c'est par rapport à cette propriété frappante , qu'ils se sont crus autorisés à lui affecter le nom d'oxigène.

M. Tissier (*page suivante*) rapporte un passage de l'ouvrage de M. Fourcroy, dans lequel il paroît croire que ce chimiste est en contradiction avec lui-même , parce qu'il a dit, en parlant de l'oxigène , qu'on ne pouvoit jamais se procurer ce principe que dans un état de combinaison ; que cependant on le pesoit , on le mesuroit , etc. « N'y auroit-il point ici une contradiction , se demande l'auteur de l'Essai ? Le gaz oxigène a été pesé et mesuré , nous en convenons ; mais l'oxigène , jamais. Voilà donc une pure supposition , et l'objection , tant de fois répétée contre le phlogistique , est dans toute sa force contre l'oxigène (*page 202 de l'Essai*) ». La matière du feu n'ayant pas une pesanteur qui puisse être appréciée par nos instrumens , comment l'auteur n'a-t-il pas senti qu'en pesant le gaz oxigène , c'est bien véritablement l'oxigène lui-même qui a été pesé , puisque c'est la seule partie de ce gaz qui soit pondérable pour nous ?

« Le gypse , dont le nom a été changé en

celui de sulfate de chaux, comme s'il étoit décidé que la base de ce minéral fût calcaire (l'auteur feroit très-bien de le décider autrement, et surtout de le prouver), est un sel vitriolique. En le faisant rougir avec du charbon, la sélénite s'altère, l'acide vitriolique s'empare d'une partie du phlogistique du charbon et forme du soufre; l'acide primitif, partie du charbon, se combine avec l'eau de la base de la sélénite, et une portion restant unie avec une portion de phlogistique, donne naissance à l'air fixe (p. 207)». Quel galimathias de mots et de choses pour l'explication d'un fait aussi simple que l'est celui de la décomposition du sulfate de chaux par le charbon, lequel enlève à l'acide sulfurique, principe constituant de ce sel, la portion d'oxygène qui l'acidifioit, en formant avec elle de l'acide carbonique qui se dégage, pendant que privé de son principe acidifiant, l'acide sulfurique se trouve être réduit alors à l'un de ses élémens ou à son radical acidifiable, qui est le soufre.

NOTE XVIII^e. *Sur la calcination et la réduction des métaux.*

« Que les substances métalliques aient pour base la même terre diversement mo-

difiée ; qu'elles aient chacune une terre propre à chaque espèce , quand elles ne seroient que des acides plus ou moins concentrés , on pourroit rendre raison de la causticité et de l'accrétion de poids des chaux métalliques , par la seule raison que l'acide solaire a un très-grand poids (*page 298*) ». Le prétendu acide solaire que l'auteur veut faire servir ici à l'explication de l'accrétion de poids observée dans les chaux métalliques , existoit , d'après lui , dans les métaux (*voy. pag. 293*) avant leur conversion en chaux métalliques ; ce ne peut donc pas être la présence de cet acide , en lui supposant tout le poids qu'il plaira à l'auteur , qui devient la véritable cause de l'augmentation de poids qu'acquièrent les métaux dans leur calcination ; cette cause est , je le répète , la précipitation d'un des principes de l'air dans la substance métallique , ce qui est prouvé , *à priori* , par le rapport exact qui se trouve exister entre la quantité de matière qui s'est ajoutée au métal , et la quantité de substance que l'air qui a servi à cette opération se trouve avoir perdue : on ne peut douter que ce principe de l'air , qui se fixe ainsi dans le métal dont il augmente le poids , en même temps qu'il masque ses propriétés métal-

liques, ne soit véritablement le principe oxigène, puisqu'on parvient à le retirer dans l'état d'air vital ou de gaz oxigène, dans toutes les réductions de chaux métalliques qui se font sans addition de matière combustible, et qu'on reforme de toutes pièces de l'air atmosphérique, en l'ajoutant au résidu de l'air vicié dans lequel s'étoit opéré la calcination du métal. « Quoique la calcination des métaux ait lieu ordinairement à l'air libre ; quoique ce fluide paroisse essentiel à cette opération, ainsi qu'il l'est à la combustion, plusieurs savans ont calciné le plomb, l'étain, le mercure, dans l'air fixe et dans l'air nitreux. Si la calcination, dit M. de la Métherie, n'est pas aussi abondante dans ces différens airs que dans l'air pur, elle s'opère néanmoins jusqu'à un certain point : dès-lors la supposition de l'air pur dans les chaux métalliques n'est nullement démontrée. D'ailleurs, la manganèse exposée seule au feu, donne beaucoup d'air pur et n'est pas revivifiée ; ce n'est donc pas le gaz déphlogistiqué qui a fait passer cette substance métallique à l'état de chaux (page 300) ». Je réponds à la première objection, qu'il n'y a rien d'étonnant ni de contraire aux principes de la nouvelle théo-

rie de l'oxidation des métaux, que l'on puisse parvenir à calciner, ou autrement dit, à oxider jusqu'à un certain point plusieurs substances métalliques dans le gaz nitreux, puisqu'on sait qu'il contient de l'oxigène, et que celui-ci n'adhère pas très-fortement à l'azote, qui est l'autre principe constituant de ce gaz, ce qui lui permet, dans quelques circonstances, de pouvoir, ainsi que l'air atmosphérique, servir à la combustion de certains corps, tels que le phosphore, le pyrophore et quelques autres substances éminemment combustibles.

L'oxidation des métaux dans le gaz acide carbonique présente à la vérité quelques difficultés de plus à résoudre, à cause de la forte adhérence que l'on sait exister entre la base acidifiable de cet acide et son principe acidifiant : cependant, quand même on accorderoit qu'elle puisse véritablement avoir lieu aux dépens de cet acide lui-même, et qu'elle n'est pas un effet de la décomposition de la petite quantité d'eau que ce gaz tient toujours en dissolution, il seroit encore possible de l'expliquer sans déroger aucunement aux principes de la doctrine pneumatique, puisque MM. Guyton, Desormes et Clément ont fait connoître que
cet

cet acide carbonique pouvoit, dans quelques circonstances, et quoique déjà combiné avec une base terreuse, céder néanmoins une portion de son principe acidifiant à certains métaux, et même à quelques oxides métalliques, au *minimum* d'oxigénation, pour passer lui-même à un état particulier dépendant d'une moindre dose d'oxigène, ou ce qui revient au même, d'un excès de carbone dans sa composition, qui le rendoit inflammable, en le privant de ses propriétés acides; ce qui a été cause que, conformément aux principes de la nouvelle nomenclature, on lui a affecté dans cet état la dénomination d'oxide gazeux de carbone; ainsi donc, comme l'on voit, la plus forte objection en apparence que l'auteur a cru avoir élevée ici contre la théorie de l'oxidation des métaux, doit être regardée comme non avenue. Quant à la seconde difficulté qui porte sur ce que la chaux de manganèse, exposée seule à l'action du feu, donne beaucoup d'air pur, sans être pour cela revivifiée, il est également facile d'y répondre en apprenant à l'auteur que s'il est vrai que cette revivification ne peut jamais se faire complètement sans addition, cela n'empêche pas qu'elle n'ait lieu jusqu'au point où elle

Tome LII.

Q

peut se faire, c'est-à-dire, jusqu'au moment où l'affinité du calorique pour l'oxygène cesse de l'emporter sur celle du manganèse pour les dernières portions de ce principe oxidant avec lesquelles il reste uni, et lesquelles lui étant beaucoup plus adhérentes que celles qui l'ont abandonné, doivent exiger le concours d'une attraction divellente ajoutée à celle du feu, ou autrement dit, la présence d'une matière combustible, pour pouvoir s'en séparer, et permettre ainsi l'entière revivification de la chaux de manganèse.

NOTE XXI^e. *Sur les substances animales.*

« Les IX^e. et X^e. volumes du *Système* (dernière édition de l'ouvrage de M. Fourcroy) ont pour objet les animaux : ces deux volumes sont extrêmement intéressans. A la théorie près, cet ouvrage pourroit être rendu fort utile à la jeunesse (*page 435*) ». Comment l'auteur voudroit-il persuader qu'un ouvrage classique, dont toute la théorie est supposée mauvaise, puisse jamais être regardé comme un ouvrage extrêmement intéressant ? Ce passage, ainsi que beaucoup d'autres de cette nature, montrent très-clairement que le rédacteur n'est pas plus

sincère dans ses louanges qu'il ne se montre véridique dans ses opinions.

La crainte de donner trop d'étendue à cet article, nous force de supprimer plusieurs autres notes de M. Raymond. Nous regrettons d'autant plus de prendre ce parti, que toutes celles dont nous ne faisons pas mention, contiennent des critiques sages et raisonnées, qui, en même temps qu'elles démontrent la fausseté des principes admis par M. Tissier, font voir aussi le peu de cas qu'on doit faire de ses explications.

Au surplus, comme M. Raymond a fait imprimer son examen critique, il sera facile, en le consultant, d'acquérir la preuve de ce que nous venons d'annoncer.

A N N O N C E.

Premier, deuxième et troisième cahiers de la troisième année de la Bibliothèque-Physico-Economique, instructive et amusante, à l'usage des villes et des campagnes; publiée par cahiers, avec des planches, le premier de chaque mois, à commencer du premier brumaire an XI; par une société de savans, d'artistes et d'agronômes, et rédigée par C. S. Sonnini, de la Société d'agriculture de Paris, etc.

Ces trois cahiers, de 216 pages, avec des planches, contiennent, entr'autres articles intéressans et utiles :

Des effets pernicieux du voisinage des marais sur les grains et les vignes; — Moyen d'obtenir deux récoltes successives de pommes de terre sur le même terrain; — Moyen d'augmenter l'étendue des terrains cultivés; — Moyen de faire pousser promptement la vigne; — Du riz, de sa culture dans l'Indoustan,

'de ses diverses propriétés ; — Education des volailles à Saint-Domingue ; — Observation sur le duvet et les plumes des oiseaux de basse-cour , par M. Parmentier ; — Moyen de donner de la force aux vinaigres trop foibles ; — Procédés pour conserver les haricots verts ; — Moyens très-simples de conserver les grains , de les préserver des calandres , des charançons et autres insectes ; — Fumigations pour purifier l'air des ateliers des vers à soie ; — Sirap contre l'asthme , par M. Rouch , pharmacien , — Succès du bélier hydraulique de M. Mongolfier ; — Procédés pour dorer le fer ou l'acier ; — Nouveau thermomètre , par M. De Lalande ; etc. , etc.

Le prix de l'abonnement de cette troisième année , est , comme pour chacune des deux premières , de 10 francs pour les 12 cahiers , que l'on reçoit mois par mois , francs de port par la poste. La lettre d'avis et l'argent doivent être affranchis et adressés à *F. Buisson* , imprimeur - libraire , rue Hautefeuille , n^o. 20 , à Paris.

E R R A T A

Du Cahier de Vendémiaire au 13.

Page 54 , ligne 20 , les principes constituans , *lisez* ,
ses principes constituans.

Page 55 , ligne 3 , toutes les propriétés , *lisez* , toutes
ses propriétés.

Page 57 , ligne 6 , et le col tapissé , *lisez* , et son col
tapissé.

Page 57 , lignes 8 , 9 , 10 , 11 et 12 , les gaz dont la
quantité étoit très-grande , contenoient de l'hydrogène
arseniqué ; outre l'acide carbonique et l'hydrogène car-
boné que donnent toutes les matières végétales décom-
posées par le feu , le produit , etc. , *lisez* cette phrase
en mettant une *virgule* après hydrogène arseniqué , et
mettant un *point* au lieu d'une virgule après décom-
posées par le feu.

Page 59 , en remontant , ligne 3 , ils étoient bien
sûrs , *lisez* , ils étoient bien secs.

Page 60 , ligne 15 , qu'elle éprouve , *lisez* , ou elle
éprouve.

Page 62 , ligne 14 , sur la tendance à se volatiliser ,
lisez , sur sa tendance à se volatiliser.

Page 63 , en remontant , ligne 5 , elle contient ,
lisez , elle contenoit.

Page 64 , ligne 16 , elle trouble par l'eau de chaux
lisez , elle se trouble par l'eau de chaux.

ANNALES DE CHIMIE.

30 *Frimaire an XIII.*

É L É M E N S

D E T E I N T U R E ,

Par C. L. et A. B. BERTHOLLET;

Extraits par M. THENARD.

DEPUIS longtemps la première édition de ces *Éléments* est épuisée ; on en desiroit vivement une seconde ; elle vient enfin de paroître.

Pour la publier, M. Berthollet s'est associé son fils , qui ne cesse , par ses recherches , de contribuer au perfectionnement de la teinture. Les changemens nombreux qu'on y remarque , suite nécessaire des progrès de l'art , en font en quelque sorte un ouvrage nouveau. Tel doit être , en effet , le sort des livres élémentaires dans les sciences d'observation. Les meilleurs n'existent ou ne conservent leur supériorité que pendant quelques années ; et de la plupart des autres , on pourroit dire qu'ils sont

Tome LII.

R

vieux avant d'avoir vu le jour. C'est ce qui n'étoit point à craindre pour celui dont nous allons avoir l'honneur de rendre compte. Les œuvres d'un homme qui découvre des routes nouvelles dans la science, doivent passer à la postérité, et si le temps leur porte quelque atteinte, au moins conservent-elles toujours des traces du génie qui les a produites.

Cet ouvrage se compose de deux volumes *in-8°*, l'un de 478 pages, dans lequel on traite de la teinture en général et des substances qu'on y emploie; l'autre, de 356 p., est consacré aux procédés qu'on pratique dans les ateliers.

Le premier contient d'abord un précis historique de l'art de la teinture. En remontant à son origine, on prouve que cet art a dû prendre naissance dans les temps les plus reculés; on le suit chez les Egyptiens; on l'observe chez les Grecs; on remarque que c'est dans l'Inde qu'il étoit surtout cultivé. On compare ensuite ce qu'il fut autrefois avec ce qu'il est aujourd'hui. Dans ce parallèle, qui est tout à l'avantage de ces derniers siècles, on recherche les causes qui ont si heureusement contribué à son perfectionnement, et on les trouve tout à la fois dans le mépris des anciens pour les art

utiles et dans leurs foibles connoissances chimiques, tandis que les modernes, plus sages et réellement plus philosophes qu'ils ne l'étoient au moins sous ce rapport, honorent et encouragent tout ce qui peut servir nos besoins, en même temps qu'ils sont beaucoup plus avancés qu'eux dans les sciences d'observation.

Tout ce que renferme d'ailleurs le premier volume, se partage en cinq sections. La première, qui a pour objet les propriétés générales des substances colorantes, contient cinq chapitres.

Le premier de ces chapitres traite de la théorie des couleurs et des propriétés distinctives des parties colorantes. L'auteur n'y pense point, avec Newton, que la cause des couleurs qu'affectent les corps soit toujours due à la ténuité plus ou moins grande de leurs laines et à leur densité respective; mais il croit qu'elle dépend souvent de l'affinité des rayons lumineux pour les substances colorantes. Les objections que le chimiste français oppose à cette théorie sont si fortes, qu'il nous semble difficile d'y répondre, et que bientôt elles produiront sans doute l'effet qu'on a droit d'en attendre. C'est surtout en considérant les phénomènes que nous pré-

R 2

sente la dissolution d'indigo, qu'il la combat d'une manière victorieuse : cette dissolution étendue d'une grande quantité d'eau, devoit, si l'explication de Newton étoit générale, prendre successivement beaucoup de nuances différentes ; et cependant elle conserve toujours sa couleur bleue ; bien plus, le précipité qu'y forme l'acétate de plomb est bleu lui-même, ainsi que la liqueur qui le surnage.

On trouve encore dans l'action des alcalis et des acides, des effets qui s'accordent avec ceux-ci, et qui tous concourent au même but, à établir que l'affinité joue un grand rôle dans les diverses nuances que nous présentent les différentes substances. La barite, dont la pesanteur spécifique et la fixité sont si grandes, communique au sirop de violette la même couleur que l'ammoniaque, qui a, au contraire, beaucoup de légéreté spécifique et de disposition élastique ; de même les acides sulfurique et phosphorique changent la nuance du tournesol en rouge comme l'acide carbonique ; or, dans toutes ces circonstances, les épaisseurs et les densités des corps sont changées sans que leurs couleurs varient.

Ces considérations, que MM. Berthollet

appuient de beaucoup d'autres encore, et qui sont suivies de quelques-unes tendantes à prouver que la réflexion des corps qui ne sont pas opaques, n'a lieu qu'à leur surface antérieure et postérieure, leur font tirer cette conséquence, qu'il ne faut pas confondre les couleurs fugitives qui sont produites par la réflexion des lames et qui suivent les lois déterminées par Newton, avec les couleurs qui se conservent malgré les changemens de densité et d'épaisseur. L'autre partie du chapitre est employée à réfuter *Parmer*, qui classe les substances colorantes en extractives et résineuses, quoique plusieurs, telles que la partie rouge du carthame et l'indigo, ne se dissolvent que dans les alcalis ou l'acide sulfurique; et à rectifier, d'après *Dufay* et surtout *Bergman*, une erreur qui, propagée, pouvoit devenir très-funeste à la science, erreur que *Hellot* commit en regardant l'adhésion des parties colorantes comme purement mécanique, et non comme chimique.

Le deuxième chapitre est relatif aux mordans. On donne une définition exacte de ces sortes de corps qui sont si précieux pour la teinture, par la propriété qu'ils ont d'unir intimement les couleurs avec les étoffes; on examine leur nature, tantôt simple, tantôt

R 3

composée ; on expose la manière , souvent très-variée , de les employer ; on les distingue avec soin des altérans caractérisés par une grande force dissolvante ; ainsi , on range parmi ceux - ci les acides et les alcalis , et parmi les premiers , les terres et les oxides métalliques. On reconnoît que de toutes les terres c'est l'alumine , et que de tous les oxides métalliques ce sont ceux d'étain et de fer qui conviennent le plus pour fixer les couleurs ; mais cette combinaison des matières colorantes , exigeant quelquefois une longue suite d'opérations dont les unes se font à froid et les autres à chaud , pour en donner une idée , on décrit en peu de mots et avec précision l'art si ingénieux d'imprimer sur les toiles.

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

Les astringens font le sujet du troisième chapitre. Après avoir observé qu'on n'a eu pendant longtemps que des idées vagues sur ces matières , et qu'on donnoit le nom d'astringent à beaucoup de substances différentes , l'auteur en reconnoît deux , l'acide gallique et le tannin ; tous deux se trouvent dans la noix de galle : de là , la nécessité de présenter d'abord l'histoire naturelle de cette excroissance ; vient ensuite son histoire chi-

mique, l'extraction et les propriétés des deux astringens qu'elle renferme. On prescrit l'oxide d'étain pour séparer les dernières portions de tannin que l'acide gallique, même purifié par l'alcool, retient toujours.

On observe que, jusqu'à présent, il n'y a point de moyen connu pour se procurer le tannin parfaitement pur; que d'ailleurs ce principe n'est pas constamment le même, et qu'on doit en distinguer plusieurs espèces, comme l'ont déjà fait quelques chimistes; que celui du cachou diffère du tannin du sandragon, et que ni l'un ni l'autre n'est identique avec celui du sumac; que toutes ces espèces ont, quoi qu'il en soit, des propriétés communes qui les rapprochent et qui doivent les faire rapporter au même genre; que toutes précipitent les dissolutions de fer en noir; qu'ainsi le tannin contribue comme l'acide gallique, à la formation du noir. MM. Berthollet ont même fait à cet égard des expériences dont les résultats ne sont pas moins utiles que curieux. La soie engallée par l'acide gallique pur, ne s'est point colorée par les dissolutions de fer; engallée par le tannin et plongée ensuite dans la dissolution ferrugineuse, elle a bientôt pris, au contraire, une couleur noire assez foncée.

R 4

Le tannin est donc indispensable dans cette teinture, non seulement par cette raison, mais encore parce qu'en se combinant avec l'étoffe, il entraîne l'acide gallique, comme le prouve l'expérience. Il y auroit pourtant des inconvéniens à employer le tannin seul dans le bain colorant; le tannate de fer se précipitant trop promptement, la couleur seroit moins belle. C'est aussi pour cela qu'il ne convient pas pour la fabrication de l'encre, et qu'on ne peut se servir avec succès des substances, qui comme le sumac, le contiennent sans acide gallique, que pour l'engallage.

CHAPITRE IV.]

De l'action des différentes substances, et particulièrement de celle de l'air et de la lumière sur les couleurs.

Dans ce chapitre on prouve 1°. que la décoloration des substances végétales et animales exposées à l'air, s'opère par une légère combustion, dont l'effet ordinaire est la prédominance des parties charbonneuses; 2°. que cette décoloration est accélérée par les alcalis, la chaleur, et surtout par la

lumière , qui ont la propriété de favoriser l'union de l'oxigène avec l'hydrogène ; 3°. qu'elle se manifeste beaucoup plus promptement sur les parties colorantes isolées que sur celles qui sont combinées avec un mordant tel que l'alumine ; 4°. on observe cependant qu'il est des couleurs qui , comme l'indigo , ne doivent leur éclat qu'à l'oxigène qu'elles absorbent au sortir du bain , et même qu'il en est peu qui ne soient d'abord avivées par ce moyen , mais que bientôt , pour le plus grand nombre au moins , la proportion de cet agent général de la combustion devenant trop grande , leur décomposition commence à s'effectuer ; 5°. on remarque encore que , dans tous les cas , il ne faut pas toujours attribuer à une altération des parties colorantes , les premiers changemens qu'éprouve la couleur ; qu'ils dépendent quelquefois de la nature du mordant , ce qui a lieu lorsque celui-ci est de nature métallique et qu'il peut s'oxigéner. Ce chapitre est terminé par quelques considérations générales sur les matières animales , et particulièrement sur la soie traitée par les acides nitrique , muriatique oxigéné et sulfureux.

Le cinquième et dernier chapitre de la

première section n'est qu'un résumé des quatre premiers.

S E C T I O N I I.

Des différences qui distinguent la laine, la soie, le coton et le lin, et des opérations par lesquelles on dispose ces substances à la teinture.

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

On a pour but, dans ce chapitre, de faire voir la différence des substances animales et des substances végétales.

L'azote qui existe dans les unes, et que ne contiennent point les autres, l'hydrogène plus abondant dans celles-là que dans celles-ci, voilà ce qui distingue les premières des secondes. Il résulte de là que les substances animales ayant plus de principes tendant à reprendre l'état de fluide élastique et moins de stabilité dans leur composition que les substances végétales, sont plus qu'elles sujettes à être détruites par différens agens, et entr'autres, par les acides et par les alcalis, et plus disposées à entrer en combinaison avec les matières colorantes. La soie cependant, quoiqu'appartenant aux ma-

tières animales, semble faire exception à ce principe général ; mais elle contient probablement peu d'azote et d'hydrogène, et, se rapprochant ainsi des substances végétales par sa nature, elle doit s'en rapprocher par ses propriétés.

C H A P I T R E I I.

Ce chapitre renferme 1°. l'art de dégraisser la laine ou d'enlever le suint qui la recouvre, avec de l'eau mêlée d'urine putréfiée ; 2°. le résultat de l'analyse qu'a fait Vauquelin de cette matière grasse qui la préserve de la teigne, d'après lequel elle est principalement composée d'un savon à base de potasse ; 3°. la manière de la teindre soit en toison, ou lorsqu'elle est filée, ou bien encore sous la forme de drap ; 4°. l'explication du mécanisme du feutrage et des effets du foulage, par Monge.

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

De la soie.

Dans ce chapitre, 1°. on décrit le décreusage de la soie, qui consiste à enlever par le savon, la gomme de nature animale qu'elle contient toujours, et la matière colorante

jaune qu'elle renferme presque constamment ; 2°. on insiste sur le besoin de la traiter encore par la vapeur du soufre, et de la passer à l'azur, ou de la plonger dans de l'eau bien claire tenant en suspension de l'indigo, quand on la destine à faire des étoffes blanches ; 3°. on parle d'abord du procédé de *Rigaut-de-Saint-Quentin*, pour la décreuser par le carbonate de soude, puis de celui de *Collomb*, pour la dégommer au moyen de l'eau chaude, ainsi que des avantages qu'il présente dans la teinture noire et dans tous les cas où la teinte jaune que la soie conserve après cette opération, et qu'elle doit à une matière qui ne se dissout que dans l'alcool, n'est pas nuisible à la couleur que l'on veut obtenir ; 4°. on rapporte enfin deux autres procédés, l'un de *Baumé*, et le second, de *Giobert*, pour blanchir la soie de nos climats sans lui faire perdre la roideur et l'élasticité qui lui sont naturelles, et pour la rendre ainsi capable de remplacer, dans la fabrication des blondes et des gazes, la soie de Chine, sur la nature ou sur la préparation de laquelle on n'a encore que des données très-imparfaites.

Celui de *Baumé* consiste 1°. à faire infuser la soie jaune dans de l'eau à 25° ; 2°. à

lui faire subir deux macérations successives dans un mélange d'alcool et d'une petite quantité d'acide muriatique ; 3°. à la bien laver et à la sécher.

Celui de M. *Giobert* se réduit à traiter successivement la soie jaune par l'acide muriatique oxigéné liquide et par l'acide sulfureux. On recommande enfin dans ce chapitre l'alunage comme une des opérations générales de la teinture en soie ; on indique les doses d'alun à employer, et, dans tous les cas, on conseille de le faire à froid, pour ne point enlever à la soie le lustre qui fait une partie de sa beauté et qui ajoute à son prix.

C H A P I T R E I V.

Du coton.

Quelques mots sur les cinq espèces de cotonniers reconnus par les botanistes, et nommés par *Linné* ; l'art de décreuser le coton par les lessives alcalines et d'enlever les carbonates de chaux et de fer qu'il contient, par l'acide sulfurique étendu d'eau ; la manière de l'aluner et de l'engaller avant de le plonger dans le bain colorant, composent tout le chapitre,

C H A P I T R E V.

Du lin et du chanvre.

Ce chapitre est presque tout entier consacré au rouissage du chanvre et du lin. Pour l'opérer, l'auteur proscriit tout à la fois les eaux courantes, et plus encore, celles qui sont stagnantes.

Il n'a pas lieu dans les premières, parce que la fermentation ne peut point s'y établir; dans les secondes elle est trop forte, et le chanvre y contracte non seulement une couleur brune, y perd de sa solidité, mais encore il s'en exhale des vapeurs très-funestes à la santé, et même meurtrières. Il faut que les routoirs soient placés sur le bord des rivières, dans des lieux où l'eau se renouvelle seulement de manière à prévenir une putréfaction trop forte, et à en permettre néanmoins une suffisante pour rendre entièrement soluble le suc glutineux qui unit la partie corticale avec la partie ligneuse, dont la séparation, sans cela, ne se feroit qu'imparfaitement. Différens autres procédés décrits à la suite de celui-ci, offrent la plupart des inconvéniens qui les ont fait rejeter.

MM. Berthollet rapportent cependant

qu'il en existe un de Bralle, tenu secret jusqu'à présent, au moyen duquel on peut rouir une grande quantité de chanvre en quelques heures, et même avec moins de perte qu'en pratiquant l'ancien (1).

(1) Ce procédé vient d'être publié par le gouvernement. Il résulte d'un grand nombre d'essais faits par M. Molard, administrateur du Conservatoire des Arts et Métiers, en présence de plusieurs membres de l'Institut, qu'il a beaucoup d'avantages sur ceux qu'on a suivis jusqu'à présent, et qu'il est si simple, que tout le monde peut facilement l'exécuter. Déjà il commence à être suivi à *Liancourt*, graces aux soins de M. *Larochefoucault*; et il y a lieu d'espérer qu'il en sera bientôt de même dans tous les pays, si dans quelques-uns d'entr'eux il se trouve un homme assez ami des arts pour en faire l'épreuve en présence de ses compatriotes. Nous n'en donnerons ici qu'une idée, assez exacte néanmoins pour permettre à nos lecteurs de le répéter; et nous engageons ceux qui voudront des renseignemens plus étendus, à lire l'instruction qui a été publiée à cet égard. Il consiste à faire chauffer de l'eau jusqu'à la température de 72 à 75° du thermomètre de Réaumur, puis à y ajouter du savon vert, à y plonger de suite le chanvre, et à l'y laisser pendant deux heures, en ayant soin toutefois de fermer le vase qui contient le liquide, et de cesser le feu aussitôt que l'immersion est faite. Le poids du savon, nécessaire pour un rouissage complet, doit être à celui du chanvre en baguettes,

Quelques observations sur l'art de donner à la filasse et même à l'étaupe une division et une finesse qui permettent de les soumettre aux mêmes procédés de filature que le coton , et une indication sur la manière de décreuser, d'aluner et d'engaller le chanvre et le lin , terminent cet article.

comme 1 est à 48 , et le poids du chanvre doit être à celui de l'eau , comme 48 est à 650. On peut se servir continuellement de la même eau de savon pendant quinze jours , en remplaçant celle qui se perd dans chaque opération. Une précaution indispensable à prendre, c'est de couvrir les bottes de chanvre d'un paillasson , pour qu'elles refroidissent peu à peu , sans perdre leur humidité ; le lendemain on les étend sur un plancher , et on en applatit la chenevotte avec un rouleau , afin que la filasse s'en sépare plus facilement. Pour blanchir cette filasse lorsqu'on teille le chanvre à l'humide , il suffit de l'exposer six jours sur le gazon. Lorsqu'on veut le teiller en sec , il faut faire subir cette exposition au chanvre lui-même , après l'avoir roui et applati. Non seulement il acquiert beaucoup de blancheur par ce moyen , mais encore il se teille mieux. Tel est le précis exact de cet intéressant procédé , qui , sous tous les rapports , et sous le point de vue de la salubrité , et sous celui de l'économie , doit être préféré au rouissage du chanvre par l'eau ou par une longue exposition sur le pré.

SECTION III.

S E C T I O N I I I.

*De blanchiment par l'acide muriatique
oxigéné.*

L'introduction à cette section a pour objet quelques erreurs commises sur le blanchiment par *Pajot Descharmes* et *Orelly*.

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

Théorie du blanchiment.

Cette théorie rentre absolument dans celle de l'altération qu'éprouvent les couleurs exposées à l'air ; l'oxigène de l'acide muriatique oxigéné joue le même rôle à leur égard que celui de l'air ; il se combine avec leur hydrogène pour former de l'eau : seulement son action est beaucoup plus forte, et par conséquent la matière colorante plus promptement charbonnée. Dans ce dernier état, elle est soluble dans la potasse ; voilà pourquoi on doit faire usage des lessives alcalines et des immersions acides. Mais la manière de préparer l'alcali et l'acide et de s'en servir, contribue beaucoup au succès de l'opération.

L'auteur entre à cet égard dans des détails quine laissent rien à désirer, et qui mettent

Tome LII,

S

à même celui qui a quelques notions de chimie, de conduire en peu de temps un atelier de blanchiment. Pour obtenir le blanc le plus parfait, le procédé consiste 1°. à laisser séjourner la toile pendant quelques jours dans des cuiviers pleins d'eau, pour établir un commencement de fermentation qui favorise la séparation de la matière colorante, et particulièrement du paron dont les tisserands enduisent la chaîne; 2°. à lui faire subir deux lessives bouillantes avec des doses données de potasse, et pendant un temps déterminé, pour dissoudre le plus possible de parties colorantes; 3°. à la bien laver pour enlever la lessive et la partie colorante qu'elle tient en dissolution; 4°. à la plonger dans de l'acide muriatique oxygéné dont on connoît le degré de force; 5°. à la laver de nouveau; 6°. à lui faire subir une troisième lessive, un autre lavage et une nouvelle immersion, et ainsi de suite, à la soumettre à ce cercle d'opérations, jusqu'à ce que le blanc soit découvert, ce qui arrive, pour les fils de lin et de chanvre, à la quatrième immersion. Alors, après l'avoir lavée, il faut 1°. la traiter par l'acide sulfurique très-étendu d'eau, pour enlever l'oxide de fer qu'elle contient; 2°. la laver de nou-

veau ; 3°. la lessiver ; 4°. l'exposer sur le pré six jours , pour l'entière destruction de la partie colorante ; 5°. la laver ; 6°. la plonger dans l'acide muriatique oxigéné ; 7°. la laver de nouveau , puis la remettre dans l'eau acide et la laver encore , et recommencer pour la dernière fois ce traitement. A cette époque on lui fait subir une lessive dans laquelle il entre du savon ; on l'expose ensuite sur le pré trois jours ; enfin , on la lave , et on lui donne une légère teinte bleue avec un beau bleu d'azur. Tout ce que nous venons d'extraire est le sujet de sept chapitres.

Dans le huitième , on traite des différentes préparations de la liqueur oxigénée ; 1°. de la lessive de javelle , qui se fait avec une certaine proportion d'alcali fixe et d'acide muriatique oxigéné ; 2°. du muriate oxigéné de chaux , qui a la singulière propriété d'absorber de l'acide muriatique oxigéné ; on compare les effets de ces liqueurs à ceux de la liqueur ordinaire dans le blanchiment , et on prouve qu'ils sont moins grands. On ne blâme pas néanmoins la méthode de *Decroizille* , qui consiste à jeter de la craie dans l'acide muriatique oxigéné , pour en diminuer l'odeur. On conseille même , à ceux qui commencent à blanchir , de la

suivre, parce qu'elle est plus facile à pratiquer que l'autre.

C H A P I T R E I X.

Ici se trouvent décrits les autres usages de l'acide muriatique oxigéné; l'emploi qu'on en fait pour blanchir la pâte de papier, les gravures, et pour décolorer les pièces de toile qui ont quelques défauts de teinture; l'art bien plus important encore de donner à la filasse l'apparence et une grande partie des propriétés du coton, 1^o. en laissant macérer la filasse trois à quatre jours dans l'eau froide; 2^o. en la traitant par l'eau bouillante; 3^o. en lui faisant subir alternativement quatre lessives et quatre immersions dans l'acide muriatique oxigéné; 4^o. en la passant à l'acide sulfurique foible, et, en dernier lieu, à l'eau de savon.

S E C T I O N ^{IV} IV.

Des opérations qui concernent la teinture en général.

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

Ce chapitre a pour objet les ateliers et les manipulations de l'art de la teinture. Il

faut que l'atelier soit spacieux, bien éclairé, au bord d'une eau courante, qu'il réunisse enfin le plus possible de commodités, et que surtout il y règne la plus grande propreté. La forme et la nature des ustensiles n'est point indifférente; c'est l'objet d'un mûr examen. On n'indique pas avec une moins grande attention tout ce qui tient aux opérations manuelles, la manière de se servir du tour pour teindre une pièce d'étoffe; ce que c'est que liser, cheviller, donner un brevet, pallier, donner une passe, disbroder, roser, virer; on explique en général tous les mots techniques, en rendant compte de la manipulation.

C H A P I T R E I I.

Des combustibles.

Ce chapitre est un des plus importants, puisque le bon emploi des combustibles est une source de prospérité pour une fabrique; aussi l'auteur, après avoir donné la théorie de la combustion, parle-t-il avec soin de la construction des fourneaux et de leurs dimensions, de la forme que doivent avoir les chaudières, et, en général, de tout ce qui peut concentrer la chaleur dans un point ou la répandre dans un espace donné.

Voici, en peu de mots, les idées qui servent de base à tout cet article. Un corps en brûlant produit une quantité de chaleur qui est en raison et de la quantité d'oxygène qu'il absorbe, et de l'état plus ou moins dense du produit qui en résulte. De là vient qu'il se dégage plus de calorique dans la combustion du gaz hydrogène ou des corps qui en contiennent beaucoup, que dans celle du charbon ou des substances qui le constituent presque entièrement. Mais les effets qu'on obtient d'une matière combustible, non seulement dépendent de la nature de cette matière, mais encore de la manière dont on la brûle. Souvent parce que la proportion d'oxygène n'est point assez grande, du gaz hydrogène et du carbone combinés ensemble, et des parties combustibles même, s'échappent, les premiers sous la forme de gaz, et les seconds sous celle de suie. Pour éviter cet inconvénient, et pour ne pas tomber dans un excès contraire, car une trop grande quantité d'air seroit également nuisible, il faut qu'il y ait une juste proportion entre l'ouverture inférieure du fourneau, le foyer et la cheminée. Une cheminée trop large ne tire point assez; l'acide carbonique n'y est entraîné que difficilement; il reste

trop longtemps en contact avec le corps combustible, et, s'opposant ainsi à la combustion, il s'établit une circulation intérieure qui ramène l'air froid vers la chaudière et fait refouler la fumée. Une cheminée qui n'est point assez élevée offre un semblable inconvénient; le courant d'air n'est point assez rapide, et dès-lors une partie du gaz inflammable et de la suie s'échappent sans brûler. Il ne faut pas néanmoins qu'elle ait trop de hauteur, car dès que les parties combustibles qui s'élèvent peuvent se refroidir au dessous du degré nécessaire à leur combustion, ce n'est plus qu'une masse qui, avec l'acide carbonique, s'oppose à la circulation de l'air. Non seulement le foyer doit occuper un espace donné, mais sa position doit être elle-même donnée. C'est ce qui doit avoir lieu surtout dans les fourneaux évaporatoires, où il faut qu'elle soit avant la chaudière, pour que la combustion s'exécute entièrement dans le lieu où il est nécessaire de concentrer la chaleur; et comme il arrive quelquefois que cette combustion est trop active, la cheminée doit être munie d'un registre, pour la modérer et intercepter le courant d'air, lorsqu'elle est achevée. La forme des chaudières n'est

pas moins importante que la place du foyer ; elles doivent présenter au feu le plus de surface possible , et par conséquent on doit les tenir plus larges que hautes ; il est bon encore qu'elles soient bombées en dedans , pour rejeter sur les côtés les parties insolubles qui s'opposeroient à la communication du calorique et qui hâteroient leur destruction. Ces différentes observations, si importantes pour les manufactures, sont suivies de plusieurs autres également intéressantes, 1°. sur l'avantage de se servir soit immédiatement , soit comme enveloppe, de corps conducteurs tels que les métaux, lorsqu'on veut répandre la chaleur, et d'employer au contraire ceux qui la conduisent mal, lorsqu'on veut la concentrer ; 2°. sur la dissolution des sels, qui s'opère plus promptement à la partie supérieure qu'à la partie inférieure du liquide, puisqu'à mesure que celui-ci se sature, devenant plus pesant spécifiquement, il tend à se précipiter ou à gagner le fond des vases, et qu'alors l'eau la moins chargée de matières salines et qui jouit encore de presque toute sa force dissolvante, est toujours en contact avec la portion de ces matières qui reste à dissoudre ; 3°. sur les moyens économiques

d'employer la vapeur de l'eau, qui contient, d'après les expériences de Wat, assez de calorique pour élever cinq fois son poids de sa propre substance, de 0 au terme de l'ébullition, et sur l'art de s'en servir, soit pour chauffer les bains de teinture, soit pour former des séchoirs et des étuves; 4^o. sur les différentes espèces de combustibles, et en particulier sur le charbon de terre, dont l'usage, dans beaucoup de cas, ne peut être que très-utile; et enfin, sur le moyen de déterminer, par la quantité d'eau qu'ils évaporent, la chaleur qu'ils donnent.

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

On se propose, dans ce chapitre, de donner des moyens pour constater la plus ou moins grande solidité d'une couleur; les corps qu'on emploie pour cet effet, s'appellent *débouillis*. *Dufay* a fait beaucoup d'expériences à cet égard. En soumettant les couleurs à l'action de l'air, du soleil et de l'humidité, pendant douze jours, il distinguoit ce qu'on appeloit le bon teint du petit teint: mais comme cette épreuve étoit trop longue pour être mise en usage, il a fallu en chercher d'autres, et, après beaucoup d'essais, il s'est arrêté à l'alun, au

tartre et au savon. Alors on publia une instruction, rapportée dans ce chapitre, d'après laquelle, pour faire l'épreuve de telle couleur sur la laine; il falloit employer l'une ou l'autre de ces substances. On avoit rejeté le vinaigre, le citron, les eaux fortes, comme variant en force, et pouvant faire commettre des erreurs. Mais une substance plus propre encore que toutes celles qui viennent d'être citées pour éprouver les couleurs, c'est l'acide muriatique oxigéné. Il les fait disparaître toutes dans un espace de temps plus ou moins considérable, qui devient alors la mesure de leur qualité. Cette épreuve, sujète à peu d'exceptions, demande cependant des soins que l'auteur indique. Elle est surtout précieuse pour reconnoître la bonté des parties colorantes d'une même nature. C'est ainsi qu'on pourroit déterminer facilement, parmi beaucoup d'espèces d'indigo, la meilleure ou la plus riche en couleur.

S E C T I O N V.

Cette section, qui termine le premier volume, renferme l'histoire de tous les agens chimiques employés en teinture.

Le premier chapitre contient celle des acides; on les y considère d'abord en gé-

néral ; et dans cinq articles séparés , on traite de l'acide sulfurique , de l'acide nitrique , de l'acide muriatique , de l'acide nitromuriatique , et du tartrite acidule et oxalate acidule de potasse.

Le deuxième chapitre est relatif à l'alun ; et dans les autres , on s'occupe des sulfates de fer et de cuivre , du vert-de-gris , des acétates de cuivre et de plomb , des alcalis fixes , du savon , du soufre et des eaux dont il faut se servir. Une description exacte des procédés employés pour obtenir ces différens corps , et un examen suivi de leurs propriétés diverses , en insistant néanmoins sur les plus saillantes , voilà ce que nous offre principalement chacun des chapitres de la cinquième et dernière section.

On trouve en outre , à la fin de ce volume , deux planches dont les appareils ont été dessinés , avec un soin extrême , par M. *Gérard* , de l'Ecole polytechnique.

Le second volume est consacré tout entier aux procédés de l'art. Il est divisé en cinq sections ; dans la première , on traite du noir et du gris ; dans la seconde , des différens bleus connus et employés en teinture ; dans le troisième , du rouge et des di-

verses nuances qu'on obtient avec la garance, la cochenille, le kermès, la laque ou gomme laque; on y parle aussi des couleurs que donnent l'orseille, le bois de Brésil et le bois d'Inde.

La quatrième section a pour objet les couleurs jaunes que contiennent la gaude, le bois jaune, le quercitron, la sarrette, et plusieurs autres ingrédients propres à teindre en jaune.

La cinquième est relative au fauve qu'on retire du brou de noix, du sumac, et de quelques autres substances.

Enfin, dans la sixième, on considère les couleurs composées. Il seroit difficile de faire un extrait fidèle de tout ce qui compose ce volume, sans entrer dans de longs détails, qui même ne donneroient quelquefois qu'une idée incomplète du procédé dont il seroit question. Pour en faire connoître l'ensemble, il nous suffira d'observer que partout l'auteur a suivi une marche analytique; qu'après avoir fait l'histoire naturelle de la substance qui contient la matière colorante, il décrit l'art de l'extraire; qu'il recherche ensuite ses principales propriétés chimiques; ce qui le conduit à parler des

mordans qui lui conviennent et de la manière dont on doit la fixer sur l'étoffe ; qu'enfin, toujours les descriptions sont faites avec le plus grand soin , accompagnées de réflexions , et souvent de savantes et profondes dissertations qui jettent beaucoup de lumière sur le procédé auquel elles s'appliquent.

R É P O N S E

Au troisième extrait de l'Introduction à la Physique terrestre, par J. A. de Luc, contenu dans les Annales de Chimie.

C'EST ici que commence l'examen critique de la partie de cet ouvrage qui regarde les principes et la construction de l'*hygromètre*, et il continue dans l'*extrait* suivant; mais avant d'entrer dans la discussion des remarques de l'auteur, je dois expliquer comment, par le champ qu'il ouvre ici lui-même, cette discussion devient absolument étrangère à la question principale relative à la *nouvelle théorie chimique*, qui concerne la *nature* de l'eau : j'y suis obligé, de peur que l'idée d'une association entre cet objet et ceux dont il s'agira ici, ne formât un préjugé dans l'esprit de ceux pour qui tout ce qui est contraire à l'hypothèse de la *composition de l'eau* devient suspect; mais il en résultera en même temps un exposé très-nécessaire à l'histoire de la physique.

J'ai dit depuis longtemps, et l'auteur lui-

même le répète au commencement du cinquième *extrait*, que les *observations météorologiques* décideroient le sort de la *nouvelle théorie chimique*; et c'est en général, parce qu'avant qu'on puisse accorder de la confiance à aucune théorie sur les *gaz* ou *fluides aériformes*, il faut trouver dans l'*atmosphère* l'*eau* de la *pluie*; déterminant d'abord, si elle y existe *distincte* de l'*air*, ou entrant dans la *composition* même de l'*air*, et expliquant ensuite l'un ou l'autre de ces cas conformément à la *théorie* adoptée et aux *faits météorologiques*. Car l'*atmosphère* est le plus important, comme le plus grand laboratoire *pneumatique* sur notre globe.

Il est certain par l'observation, et admis dans tous les systèmes, que l'*évaporation* à la base de l'*atmosphère* compense la *pluie* qui en tombe: mais l'*évaporation* est continue, et la *pluie* ne tombe que *de temps en temps*; il faut donc déterminer dans quel état se trouve l'*eau évaporée* durant les intervalles de la *pluie*.

Cette question a été agitée depuis longtemps parmi les physiciens, et j'ai donné, dans mes *Recherches sur les modes de l'atmosphère*, l'histoire des opinions sur cet

objet, jusqu'à l'époque de la publication de cet ouvrage, qui marque un commencement de vues précises sur l'*hygrologie* et l'*hygrométrie*. Deux systèmes prirent alors naissance ; celui de M. Le Roy de Montpellier, qui indiqua l'*air* comme *dissolvant* de l'*eau*, à la manière dont l'*eau* dissout les *sels* ; et le mien, qui commença alors à se former, dont le principe est que le *feu* est l'unique cause de l'*évaporation*, et que son produit est un *fluide* composé d'*eau* et de *feu*, dont la *pesanteur spécifique* étant moindre que celle de l'*air*, il s'élève ainsi dans l'*atmosphère*.

Mais quoique nous différassions, M. Le Roy et moi, sur la cause de l'*évaporation*, nous considérions l'un et l'autre son *produit* comme soumis aux mêmes lois *hygroscopiques*, et produisant la *pluie* de la même manière ; de sorte que les conséquences de nos systèmes étoient les mêmes. Nous pensions l'un et l'autre, que l'*atmosphère* doit contenir beaucoup d'*eau évaporée*, puisque l'*évaporation* est continuelle, et que la *pluie* doit en être produite ; qu'elle pouvoit en contenir davantage quand l'*air* étoit plus *chaud*, et qu'il devoit s'en précipiter une partie quand l'*air* se refroidissoit, ce qui produisoit

produisoit la *pluie* ; enfin , dans nos deux systèmes , cette *eau* affectoit également les substances *hygroscopiques* , dans chaque *température* , suivant sa *quantité* , et avec la même *quantité* , d'autant moins qu'il faisoit plus *chaud* , et inversement. Voilà , dis-je , sur quoi nous étions d'accord M. Le Roy et moi , et je ne ferai mention que d'une des raisons pour lesquelles je donnois la préférence à mon système , raison dont j'ai rappelé dans mon dernier ouvrage que Monsieur Le Roy fut *trappé* lui-même , dans des entretiens que nous eûmes ensemble à Montpellier , c'est que l'*air* qui contient de l'*eau évaporée* est plus *léger* que l'*air sec*. Monsieur Le Roy avoit supposé (et il le devoit naturellement) le contraire dans sa théorie , et il croyoit y voir l'explication de quelques phénomènes ; mais je partoisi de faits directs , et je fondai sur eux une hypothèse sur les *variations du baromètre* , qui eut assez de succès dans le temps. Tel étoit l'état des choses en 1772 , et j'en partirai pour suivre dès-lors l'histoire des opinions et des découvertes sur cet objet.

Longtemps après cette époque , en 1783 , M. de Saussure renversa mon hypothèse sur les *variations du baromètre* , par une expé-

Tome LII.

T

rience qui contredisoit en même temps l'hypothèse sur la *pluie*, commune à M. Le Roy et à moi : j'avois déjà une forte raison de la suspecter, mais il la réfuta péremptoirement dans ses *Essais sur l'hygrométrie*, ouvrage admirable pour son époque, et auquel j'ai donné longtems seul des éloges, quoique le physicien auquel j'ai à répondre, me représente comme en ayant été jaloux. M. de Saussure m'a précédé dans les expériences directes sur la *sécheresse extrême*, et dans celles qui concernent les quantités d'*eau évaporée* qui peuvent exister dans l'*air* suivant les *températures* ; or, il trouva ces *quantités* si petites, que quoiqu'il eût observé comme moi, que le mélange de cette *eau évaporée* à l'*air* diminuoit la *pesanteur spécifique* de celui-ci, il n'étoit plus possible d'expliquer les *variations* du *baromètre sédentaire* par les *différences* de ces *quantités* en divers tems. L'examen de ses expériences ne me laissa aucun doute sur leurs résultats, et j'abandonnai, sans balancer, mon hypothèse. Il s'étoit déjà fait alors un grand changement dans les *données* concernant les phénomènes *atmosphériques*, dont je parlerai bientôt ; ce second, qui fut certainement dû à M. de Saussure, est aussi très-

essentiel, et mes expériences postérieures n'ont fait que le confirmer.

L'auteur, peu au fait de l'histoire de l'*hygrométrie*, dit ceci, qui doit surprendre les physiciens à qui elle est connue : « Malgré » les *prétentions* opposées de M. de Luc, » c'est l'illustre Saussure qui conservera » l'honneur d'avoir établi les *fondemens* de » l'*hygrométrie* ». Je ne me défendrai pas sur cette imputation de *prétentions*; à mon âge, et quand on a beaucoup publié, on n'a rien à dire soi-même sur son caractère comme auteur; je ne m'arrêterai donc qu'aux faits bien connus relatifs à l'histoire que j'ai commencé d'exposer.

On peut voir dans mes *Recherches sur les modifications de l'atmosphère*, que je sentoie depuis bien longtemps le besoin d'un *hygromètre*, non vaguement, mais pour des objets déterminés. Mon hypothèse sur les *variations du baromètre* étoit un des motifs, parce qu'elle ne pouvoit être vérifiée qu'en observant, dans la région où la *pluie* se forme, si elle est préparée par une grande *humidité* dans l'*air*, et s'opère par *refroidissement*. Mais j'avois un autre motif non moins pressant de desirer un *hygromètre*, provenant des *anomalies* que je trouvois

T 2

encore dans la *mesure des hauteurs* par le *baromètre*, sans qu'au point d'exactitude auquel j'étois arrivé dans la détermination des effets de la *pression* et de la *chaleur*, je pusse attribuer ces différences de résultats à aucune autre cause, qu'à des changemens dans la *nature* même de la masse de l'*air*, par des *mélanges* inconnus : or, n'ayant encore en vue que la *vapeur aqueuse* comme cause de changement à cet égard, il étoit essentiel de chercher si un mélange plus ou moins grand de ce *fluide* à l'*air*, expliqueroit les *anomalies* observées, ce dont j'eus d'abord quelque espérance.

J'avois donc en vue depuis longtemps la recherche d'un *hygromètre comparable*, mais ce ne fut qu'en 1768, après avoir terminé le long cours de mes premières expériences atmosphériques, que je pus m'occuper avec quelque suite des phénomènes de l'*humidité*, pour en déterminer la nature, et chercher les moyens de mesurer ses *différences*, à partir de quelque *point fixe*, et sur une *échelle comparable*. Mon premier objet de considération fut l'*absence* de toute *humidité*, ou la *sécheresse extrême*; je crus en trouver le *principe*, mais je ne vis pas le moyen de l'appliquer; c'est

ce dont j'aurai occasion de parler bientôt. Je considérai alors, quant à l'autre *extrême*, l'effet de l'*humidité* sur les corps qui le plus communément nous en donnent des indices, savoir leur *expansion*, et ayant trouvé des corps qui, étant plongés dans l'*eau*, y acquéroient une *expansion* fixe, je vis que ce point étoit nécessairement le *maximum* de l'*humidité* dans les *corps*, et j'en conclus qu'ils devoient acquérir ce *maximum* dans l'*air*, quand l'*humidité* y étoit *extrême*. Voilà sûrement une *base* en *hygrométrie*, et c'est la première qui y ait été posée; l'auteur la rejette dans l'*extrait* suivant, et je lui répondrai, mais, comme ce n'est qu'en donnant la préférence à une méthode qu'employa ensuite M. de Saussure pour obtenir le même point, cela ne fait aucune différence pour ce que j'ai ici en vue.

C'est sur ce *fondement* que je construisis mon premier *hygromètre*; il fut fait d'un *tuyau d'ivoire* rempli de *mercure*, et les *expansions* et *contractions* de ce *tuyau* par les différences de l'*humidité*, étoient indiquées par celles des points où se tenoit le *mercure* dans un tube de verre, à la manière des *thermomètres*. Quand le *tuyau d'ivoire* étoit plongé dans l'*eau* et y acquéroit sa plus

grande *expansion*, le *mercure* étoit au point le plus *bas* dans son tube ; ce *point* marquoit ainsi l'*humidité extrême*, et par des moyens que j'ai indiqués, l'instrument avoit une *échelle comparable*, dont les *degrés* étoient des *différences* connues du *point* observé avec l'*humidité extrême*.

Cet *hygromètre* suffisoit ainsi pour éclairer les objets qui me l'avoient fait chercher. Car dans la supposition dont je parlois avec M. Le Roy, que la *pluie* se formoit immédiatement de l'*eau évaporée* contenue dans l'atmosphère, il falloit absolument que cette *eau* fût d'abord arrivée à son *maximum*, et qu'ensuite quelque *cause* le lui fût dépasser ; et comme cette *cause*, suivant notre idée commune, étoit un *refroidissement*, il falloit qu'avant le moment de la *pluie*, et à une *température* supérieure à celle qui la produiroit, l'*hygromètre* fût observé à son point d'*humidité extrême* dans la *couche d'air* où se formeroient les *nuages*, et que le *thermomètre* indiquât ensuite un *refroidissement* de l'*air*.

Je donnai les détails de la construction de cet instrument et de mes observations à la Société royale de Londres, en 1773, et l'année suivante, l'Académie d'Amiens m'ayant

adjudgé un prix pour la communication de ce Mémoire, il fut imprimé à Paris dans le Journal de Physique de M. l'abbé Rozier; or, ce ne fut qu'en 1783 que M. de Saussure publia ses *Essais sur l'hygrométrie*. Je ne fais cette remarque que pour l'opposer à celle de l'auteur que j'ai rapportée ci-dessus; car d'ailleurs les remarques de ce genre n'intéressent point la physique elle-même, n'étant que des *personnalités*. Mais je prie les physiciens, et en particulier les chimistes, de fixer leur attention sur la continuation de cette histoire.

Après de premières observations de cet *hygromètre* dans la plaine, pour connoître sa marche par les changemens de l'*humidité* de l'air dans la partie inférieure de l'atmosphère, je fis, en 1772, un voyage aux Alpes, avec mon frère et un de nos amis, pour les observations que j'avois en vue dans la région de l'air où se forment les *nuages* et la *pluie*. Les circonstances nous favorisèrent tellement, que dès ces premières observations tout l'aspect de la *météorologie* fut changé; j'en ai donné les détails, ainsi je me bornerai à la principale circonstance. Nous montâmes au sommet du Mont-Buet, pyramide isolée de toute

part, et qui s'élève de neuf mille pieds au dessus du niveau de la mer ; le temps étoit absolument serein à notre arrivée, on n'apercevoit pas le moindre *nuage* dans tout l'horizon. Nous exposâmes l'*hygromètre* et le *thermomètre* dans cet air libre, la *température* étoit environ + 5 de l'échelle en 80 parties, et l'*hygromètre* qui, à mesure que nous arrivions à des lieux plus élevés, indiquoit plus de *sécheresse* de l'air, s'y tint plus *au sec* que je ne l'eusse vu encore à la plaine dans les temps les plus chauds : les symptômes de cette sécheresse s'apercevoient sur nous - mêmes, notre peau étant sèche et ridée comme un parchemin lâche.

Tel étoit l'état de l'air, lorsque nous observâmes dans toute la *couche d'air* à notre niveau, aussi loin que notre vue pouvoit s'étendre, tant du côté de la plaine que sur les vallées voisines, une formation de *nuages* épars, qui grossirent à vue d'œil. Nous fûmes toujours attentifs à l'*hygromètre*, et, jusqu'au moment où les *nuages*, qui se réunissoient partout, vinrent nous envelopper, il ne varia point, et au lieu de *refroidissement* de l'air, sa *chaleur* augmenta plutôt quand les *nues* se formèrent au lieu où nous étions. Nous nous hâtâmes de des-

cendre , mais avant que nous pussions trouver un abri , nous eûmes une forte *pluie* qui dura toute la nuit , d'abord accompagnée de *grêle* et de *tonnerre*. Telles furent les observations de ce jour mémorable ; elles se trouvent dans mon Mémoire de 1773 , je les ai détaillées dans mes *Idees sur la Météorologie* , et répétées dans l'ouvrage que l'auteur avoit sous les yeux , ajoutant , que toutes les observations que nous avons faites depuis , M. de Saussure et moi , ont constaté cet important *fait* , que dans la région où se forment les *nuages* et la *pluie* , l'*air* est toujours *très-sec* , même de nuit , et plus de nuit que de jour dans les parties très-élevées , excepté dans les *nues* elles-mêmes , et qu'il retourne au même état de *sécheresse* dès qu'elles sont dissipées.

Voilà ce qu'il ne faut jamais perdre de vue dans les spéculations *météorologiques* , puis-que par là le système de M. Le Roy sur la *pluie* , comme mon premier système , furent déjà absolument renversés : il est évident , dis-je , que la *pluie* ne provient pas de l'*eau* qui se trouve dans l'*atmosphère* , y conservant le premier état d'*eau évaporée* , et affectant ainsi l'*hygromètre*. Cependant ni M. Le Roy ni moi nous ne reconnoissions ,

comme tous les physiciens , dans l'*atmosphère* , de substance sensiblement *pondérable* que cette *eau* , et un ou plusieurs *fluides aériformes* ; de sorte que la *pluie* ne provenant pas de la première , il faut nécessairement qu'elle soit produite par une *décomposition* de l'*air* lui-même.

Pour faire voir quelle est la conséquence de ce fait relativement à la *nouvelle théorie chimique* , j'emprunterai le langage du physicien dont l'Académie de Berlin a couronné le Mémoire contre moi ; il avoit en vue de me combattre , mais , comme le remarque l'Académie , il posa d'abord très - bien la question , et voici ses termes , cités au tome I , pag. 324 de mon ouvrage : « Si l'*air atmosphérique* produit de l'*eau* , et non pas en » petite quantité , comme dans l'expérience » de la déflagration des deux *gaz* , mais par » milliers de quintaux , sans que cette pro- » duction puisse se concevoir , à moins que » d'admettre que l'*eau* est la base de cet » *air* , il faut qu'elle y existe , ainsi que dans » les *gaz oxigène* et *hydrogène* . Ainsi les » défenseurs de ce système (la nouvelle » théorie chimique) n'ont de moyen de » *parer ce coup* , que celui de montrer com- » ment l'*air* de l'*atmosphère* , quoiqu'à un

» haut degré de *sécheresse*, peut, sans le
 » système de M. de Luc, donner naissance
 » à des *nuages* et à la précipitation d'une
 » si énorme quantité d'*eau*. Jusqu'à ce que
 » cet objet soit éclairé par une explication
 » suffisante, tout ce qu'on a dit sur la *com-*
 » *position de l'eau* demeure incertain et
 » précaire, ce qui est évident ».

C'est pour *parer ce coup*, suivant le langage de l'auteur de ce mémoire (M. Zylius), que M. Fourcroy a changé l'hypothèse de M. Le Roy sur l'*évaporation*; M. Lavoisier l'avoit adoptée sans changement, n'en prévoyant pas les conséquences pour son système, mais M. Zylius a fondé toute son attaque du mien sur ce changement.

Ce fut dans son petit ouvrage intitulé *Philosophie de la Chimie, ou Vérités fondamentales de la Chimie moderne*, que M. Fourcroy publia d'abord sa nouvelle hypothèse de *solution* de l'*eau* par l'*air* comme cause de l'*évaporation*, qu'il a employée de nouveau dans son grand ouvrage. « Cette
 » *solution* (dit-il), est *sèche* et invisible
 » dans l'*air*; elle suit la raison de la *tempé-*
 » *rature* de l'atmosphère; l'*hygromètre* n'in-
 » dique point exactement cette *eau*, il n'est
 » point *affecté* par une *solution complète* »

» de l'eau, il ne se *meut* qu'en proportion
 » de l'eau qui *va se dissoudre*, et princi-
 » palement par l'eau qui est *précipitée* ».

Voilà l'époque où l'*hygromètre* fut écarté et oublié ; on ne songea plus aux observations *météorologiques*, non plus qu'aux expériences *hygrométriques* de M. de Saussure ; toutes les conséquences que j'en avois tirées furent regardées comme des illusions, et c'est en suivant ce branle, que M. Zylus dit dans les passages de son Mémoire, cités aux pages 340 et 360 du tome I^{er}. de mon ouvrage : « D'où savons-nous que toute *va-*
 » *peur aqueuse* doit nécessairement *affec-*
 » *ter* l'*hygromètre* ? Qui nous garantit qu'il
 » n'y a pas un autre état ? D'où savons-nous
 » que le *maximum d'évaporation* est telle-
 » ment identique avec le *maximum d'hu-*
 » *midité* sur l'*hygromètre*, qu'il soit effec-
 » tivement impossible qu'aucune partie de
 » la *vapeur* se précipite, sans que l'*hygro-*
 » *mètre* n'ait premièrement atteint le *maxi-*
 » *num d'humidité* ? Quel est en général le
 » principe des indications de l'*hygromètre*
 » relativement à la *vapeur aqueuse*... ? Il
 » seroit difficile de trouver en physique une
 » expérience où le raisonnement ait égaré
 » l'observateur plus qu'il ne l'a fait dans

» celles où M. de Saussure a tenté de dé-
» terminer le *maximum* des quantités d'eau
» dissoutes dans un volume d'air donné.... »
Tel étoit l'effet de la persuasion de M. Zylus
à l'égard de l'hypothèse de M. Fourcroy.

Ainsi ce physicien, en exposant ses raisons contre mon système, ne se fondeoit que sur cette *solution sèche* de l'eau par l'air, d'après laquelle il critiquoit ensuite en détail les expériences de M. de Saussure, comme je l'ai rapporté ; mais il ne dissimuloit point que le sort de la *nouvelle théorie chimique*, dont il avoit adopté le principe de *composition de l'eau*, dépendoit entièrement de l'état où se trouvoit l'eau évaporée dans l'atmosphère ; et il pensoit, comme l'Académie de Berlin, que, dans l'état actuel des connoissances physiques, rien n'étoit plus important que d'établir, sur des bases aussi évidentes que solides, tout ce qui tient à l'évaporation, l'hygrologie et l'hygrométrie. J'avois prévu qu'il faudroit ramener fortement l'attention sur ces objets, à cause de l'effet soudain que produisit l'hypothèse de M. Fourcroy ; ces objets demandoient beaucoup d'attention, et l'on s'en crut dispensé, de sorte qu'on ne songea plus à l'examen de la *nouvelle théorie chimique*

par cette route. Les vrais physiciens ne seront donc étonnés ni du temps que j'ai consacré aux expériences sur ces objets, ni de l'étendue que j'ai donnée à leurs développemens dans mon ouvrage. J'ai lieu de croire que par ce moyen j'ai réussi à démontrer l'erreur de la *solution sèche*, puisque l'auteur auquel je dois répondre n'y revient point ; il n'écarte plus l'*hygromètre*, il s'occupe même avec intérêt de ce qui peut assurer les principes de cet instrument, comme étant propre par sa nature à déterminer, dans tous les cas, toute la quantité d'eau évaporée contenue dans l'air ; il compte sur d'autres moyens pour parer le coup porté à la composition de l'eau par la *météorologie*, mais il n'en sera question que dans le *cinquième extrait*.

Cette histoire préliminaire étoit indispensable, soit pour instruire les jeunes chimistes de ce qui s'est passé jusqu'ici, qui lie la *chimie* à la *météorologie* par une question qui n'est pas encore décidée ; soit pour montrer que cette question prend dans ces *extraits* une tournure absolument nouvelle, de sorte que, dès ce moment et jusqu'au *cinquième extrait*, il ne s'agira de rien qui concerne la *nouvelle théorie chimique*,

mais seulement de quelques questions particulières relatives aux différences qui se trouvent entre l'*hygromètre* de M. de Saussure et le mien ; questions sans doute importantes en physique , mais sans liaison avec la *météorologie* , à l'égard de laquelle jusqu'ici il est indifférent lequel des deux *hygromètres* on consulte. C'est ce que je prie qu'on n'oublie pas , et je viens maintenant aux objections de l'auteur.

Il s'agira d'abord du *point fixe* de *sécheresse extrême* , c'est-à-dire , de l'absence de toute *eau évaporée* dans l'*air* , et de toute *eau évaporable* dans les *corps* , comme n'appartenant pas à leur *composition*. La manière dont M. de Saussure obtint ce point , fut *empirique* , mais elle étoit *réelle* ; et en habile physicien , il sut le reconnoître à un symptôme que je dois d'abord expliquer , comme faisant une partie essentielle du sujet. Pour absorber l'*eau évaporée* dans l'*air* d'un vase , et l'*eau évaporable* contenue dans l'*hygromètre* qu'il y avoit renfermé , M. de Saussure employa du *sel de tartre* qui venoit de subir l'*incandescence* sur une plaque de tôle , et voici les phénomènes qui eurent lieu dans le progrès de l'opération. Avant qu'elle commençât , l'aug-

mentation de la *chaleur* dans le vase faisoit aller l'*hygromètre* fort sensiblement vers la *sécheresse* ; le *cheveu* se *raccourcissoit* par l'*évaporation* d'une partie de l'*eau* renfermée dans ses pores ; et le contraire arrivoit par la diminution de la *chaleur*. A mesure que le *dessèchement* avançoit , ces effets de la *chaleur* diminueoient ; il arriva un point où ils furent nuls , et ils se changèrent enfin en petits effets *inverses*. C'est par là que M. de Saussure jugea avec raison que toute l'*eau évaporée* ayant été enlevée à l'*air* par le *sel de tartre* , le *cheveu* avoit perdu toute *eau évaporable* dans cet *air* , et qu'il n'éprouvoit plus que des effets *thermoscopiques*.

J'admiraï cette expérience et toutes ses suites , et elle me fit comprendre que le point de la *sécheresse extrême* , dont j'ai dit que je m'étois beaucoup occupé , en le considérant dans le *maximum* de la cause même de l'*évaporation* , savoir le *feu* , mais qui ne pouvoit être appliquée à l'*hygromètre* même , ce qui m'avoit arrêté , pouvoit être réalisé par ce moyen ; il me sembla , dis-je , que l'effet obtenu par M. de Saussure n'étoit pas dû au *sel de tartre* comme cause principale , mais à l'*incandescence* , que je regardois

regardois comme un *maximum* du feu ; de sorte qu'en amenant à l'*incandescence* toute substance capable de la soutenir sans perdre la faculté d'enlever ensuite l'*eau évaporée* dans l'*air*, elle produiroit le même effet que le *sel de tartre* dans l'expérience de M. de Saussure, pourvu qu'on l'employât en quantité proportionnelle à sa *capacité* pour l'*eau évaporable*.

On comprend bien que si ma conjecture étoit fondée, c'étoit donner un *principe* à une *pratique* ; poser un *fondement* dans la science de l'*hygrologie*, comme j'en avois eu le dessein dès le commencement. Pour vérifier donc cette conjecture, en la soumettant à une expérience directe, j'employai les substances les plus dissemblables, tant pour la *capacité hygroskopique*, que pour les apparences d'*affinité* avec l'*eau*, savoir, la *chaux*, et une *Pierre sableuse* réfractaire, inattaquable par l'acide nitreux. Je maintins quelque temps à l'*incandescence à blanc*, des fragmens de chacune de ces deux substances, et, après le refroidissement nécessaire, j'en renfermai successivement la quantité convenable dans un même vase, avec le même *hygromètre*. J'avois trouvé, par une expérience préliminaire,

que la capacité *hygroscopique* de ma *pierre sableuse* n'étoit à celle de la *chaux* que comme 1 à 110 ; j'en employai donc davantage, mais de l'une et de l'autre en quantité surabondante. Or, leur effet fut le même sur l'*hygromètre*, et, lorsqu'il fut produit, j'observai également le symptôme qu'avoit remarqué M. de Saussure, quant aux effets de la chaleur. La grande *capacité* de la *chaux*, et sa *lenteur* à reprendre de l'*eau évaporée* dans l'*air*, ce qui permet de la laisser refroidir suffisamment avant que de l'enfermer dans les vases, m'engagèrent à la choisir pour cette opération sur la multitude d'*hygroscopes* de diverses espèces que j'ai essayés.

. L'auteur des *extraits* de mon ouvrage, qui, je ne sais par quelle raison, ne veut pas m'accorder d'avoir rien fait pour l'*hygrologie* ni l'*hygrométrie*, commence sa critique par celle de ce *principe* de la *sécheresse extrême* dans l'*incandescence*, malgré l'évidence de l'expérience que je viens de rapporter, mais qu'il ne paroît pas avoir lue. « Je m'occuperai (dit-il) dans cet » *extrait*, de la IV^e. partie de l'ouvrage de » M. de Luc, dont l'objet est l'*hygrologie*. » Il a présenté depuis longtemps, dans

» d'autres ouvrages, la plupart des *idées* et
 » *faits* qui se trouvent dans cette partie ;
 » néanmoins je ne ferai pas la distinction de
 » ce qui est réellement nouveau et de ce
 » qu'il ne fait que rappeler. Je *négligerai*
 » souvent les *idées systématiques* par les-
 » quelles il explique plusieurs faits à sa ma-
 » nière ; ainsi je *n'examinerai pas* le prin-
 » cipe qu'il prétend établir, qu'il est de
 » l'essence des *vapeurs* de se *décomposer*
 » lorsqu'elles sont parvenues à un *maximum*
 » de *quantité*, ni l'application qu'il en fait
 » pour prouver, *malgré les faits con-*
 » *traires*, que le *premier degré d'incan-*
 » *descence* est le *maximum* de la *chaleur*
 » ou de *condensation du calorique* ».

Ces dernières lignes sont tout ce que dit l'auteur pour effacer mon *principe* sur la *sécheresse extrême* ; car ce qui suit sur ce sujet n'est qu'une description de mon procédé pratique, qui n'a qu'un avantage de commodité sur celui de M. de Saussure, par la substitution de la *chaux* au *sel de tartre* ; après quoi, s'arrêtant à cela quant à l'*hygrologie*, il prononce cette sentence générale que j'ai rapportée ci-dessus : « Mal-
 » gré les *prétentions* opposées de M. de Luc,
 » c'est l'illustre Saussure qui conservera

» l'honneur d'avoir établi les *fondemens* de
 » l'*hygrométrie* ». Je n'ai point fait de *pré-*
tentions ; j'ai établi le *fondement* de l'*humidi-*
té extrême dans l'*eau*, ce que l'auteur me
 conteste dans l'*extrait* suivant, et celui de
 la *sécheresse extrême* par l'*incandescence*
 dont il s'agit ici.

Quand on court sur un ouvrage, aussi ra-
 pidement que l'auteur l'a fait sur le mien,
 on est sujet à de grandes méprises, et quand
 c'est pour le public, on s'expose à l'induire
 en erreur. Si j'eusse avancé, en effet, « que
 » le *premier degré* de l'*incandescence*,
 » étoit le *maximum* de la *chaleur* ou de
 » *concentration* du *calorique*, » j'aurois
 mérité qu'en me citant, on se contentât
 d'ajouter, *malgré les faits contraires*, parce
 que ç'auroit été une *erreur évidente*. Mais
 si l'auteur eût donné attention à ce que j'ai
 avancé réellement, « que l'*incandescence*
 » indique un *premier maximum* du *feu* (ou
 » *calorique*), qui produit le *maximum* de
 » *sécheresse* dans les *corps*, » et qu'il eût
 pensé différemment, je crois qu'il se seroit
 senti-obligé de rapporter mes raisons pour
 les combattre. Que peut-on juger avec cer-
 titude en physique sur cet immense dédale,
 quand on ne saisit pas tous les fils qui y

conduisent déjà ? Le sujet dont il s'agit ici tient à presque toutes les parties de la physique, et il se présente souvent dans mon ouvrage sous diverses formes ; il n'est déjà qu'un résumé aux pages 10 à 17 du tom. II ; mais si l'auteur les eût seulement lues avec attention, je crois qu'elles auroient prévenu sa critique, parce qu'il y auroit trouvé expressément écarté le point de vue sous lequel il a probablement envisagé l'objet : je vais en donner une idée sommaire.

Quand les *fluides expansibles* sont susceptibles de se *décomposer* par trop de *densité*, ce qui arrive en particulier au *feu*, comme à la *vapeur aqueuse* ; effet qui est reconnu entr'autres par le dégagement de leur *fluide différent*, savoir la *lumière* dans le premier, et le *feu* dans la dernière, ils ont deux différens *maxima de densité* qu'il ne faut pas confondre ; l'un, que j'ai nommé le *premier maximum*, a lieu quand aucune cause étrangère ne produit une accumulation forcée du fluide, soit par la diminution rapide de l'espace qui le renferme, soit par l'introduction rapide de nouveau *fluide* dans l'espace qui en contient déjà au *premier maximum*. La *vapeur aqueuse* arrive à celui-ci, lorsque, par une *température fixe*, elle se

forme librement dans un espace qui contient assez d'eau pour la fournir ; le feu y arrive dans l'*incandescence à blanc à feu ouvert* (suivant l'expression usitée), c'est-à-dire, lorsque se *décomposant* déjà en partie par trop de *densité* dans un corps, ce qui libère la *lumière* des particules *décomposées*, il peut néanmoins s'échapper librement. Mais il y a, pour l'un et l'autre fluide, un *maximum* que j'ai nommé *par excès*, et qui peut être beaucoup augmenté ; c'est pour la *vapeur aqueuse* quand on en force de nouvelles quantités à entrer rapidement dans un espace où elle est déjà au *premier maximum*, ou qu'on la *comprime* rapidement dans cet espace ; et pour le feu, si l'on forgeoit rapidement un morceau de fer déjà *rouge*, avec un marteau et sur un enclume *rouges*, ou lorsqu'on produit une *combustion* rapide de matières combustibles dans un espace où le feu dégagé, qui y pénètre les corps, se trouve forcément retenu comme dans certains fourneaux. J'ai expliqué pourquoi la condition de cette augmentation connue du *maximum*, est la *rapidité* de l'introduction du fluide, c'est parce que la *décomposition* produite par le trop de *densité*, n'est pas et ne peut pas être *instantanée* ; de sorte que

plus l'accès de nouveau *fluide* est *rapide*, moins, à chaque moment, la *décomposition* compense la cause d'augmentation de la *densité*, ce qui produit une *accumulation*. Or, quant à l'*hygrologie*, mes expériences prouvent que le *premier maximum* du feu suffit pour chasser toute *eau évaporable* contenue dans les pores des corps qui peuvent le soutenir; c'est, dis-je, un point que j'ai trouvé *fixe*, et sur lequel j'ai fondé le *point fixe* de *sécheresse extrême*; mais le critique avoit probablement à l'esprit ces *maxima par excès*, que j'ai cependant distingués, dont j'ai indiqué les effets, et qui n'ont aucun rapport avec cette détermination: je m'y étois expressément arrêté pour répondre à la même objection que l'auteur répète, et j'ai dit avoir satisfait ainsi d'habiles physiciens qui l'avoient élevée; c'est ce qu'on peut voir à la page 12 du tome II, et cela concerne en même temps des points de physique et de chimie très-importans, non seulement pour la théorie, mais pour la pratique, dont la *pyrotechnie* est une partie essentielle.

Après cette censure peu réfléchie, l'auteur donne des éloges à quelques parties de mes expériences, mais bientôt la critique

recommence ainsi : « L'explication que
 » M. de Luc donne de l'équilibre qui s'éta-
 » blit entre les substances *hygroscopiques*,
 » est fondée 1^o. sur une distinction de l'*affi-*
 » *nité hygroscopique* avec l'*affinité chi-*
 » *mique*, distinction également admise par
 » M. de Saussure ; et 2^o. sur une *force mé-*
 » *canique* qu'il attribue au feu, pour sé-
 » *parer* et *pousser* devant lui les particules
 » des *liquides* et les réduire en *vapeur* ».
 Je m'arrête ici, seulement pour indiquer
 que par déférence pour M. de Saussure, re-
 connoissant comme lui une distinction réelle
 entre les *effets hygroscopiques* et les *effets*
chimiques, j'adoptai sa manière de l'exprimer ;
 mais j'ai défini, et l'auteur a dû le voir,
 ce que j'entendois par *affinité hygroscopique*.
 Mettant à part les substances qui, en même
 temps qu'elles sont *hygroscopiques*, manifestent
 quelque *affinité chimique* avec l'eau, telles
 que les *sels*, les *alcalis*, les *acides*, dont j'ai
 traité séparément, et ne considérant que les
solides poreux, dont le *volume* augmente par
 l'introduction de l'eau, et qui concernent
 directement l'*hygromètre*, j'ai fixé le sens de
 cette expression *affinité hygroscopique*, en la
 réduisant au phénomène de l'*ascension des*

liquides dans les tuyaux capillaires, que les physiciens *distinguent* sûrement des *affinités chimiques* proprement dites.

L'auteur continue. « Pour prouver que
 « l'*affinité hygroskopique* diffère de l'*affi-*
 » *nité chimique*, il mit un peu d'*eau* sur le
 » fond d'une soucoupe, et un peu d'*al-*
 » *cool* sur le fond d'une autre, et il plaça
 » sur l'un et l'autre *liquides* un morceau de
 » *sucre* bien cristallisé : les deux morceaux
 » imbibèrent leurs liquides respectifs avec
 » une même vitesse ; mais l'*eau* forma un
 » *sirop*, et l'*alcool* s'évapora en laissant le
 » *sucre*. Il conclut de là, que le *sucre* n'a
 » qu'une *affinité hygroskopique* avec l'*al-*
 » *cool*, et une *affinité chimique* avec l'*eau* ».

Avant d'aller plus loin, je dois copier l'annonce de cette expérience dans mon ouvrage, tom. 1^{er}., pag. 57. « Dès qu'il me
 » fut venu à l'esprit que l'*affinité* nommée
 » *hygroskopique*, par M. de Saussure et
 » moi, à l'égard de nos *hygromètres* respec-
 » tifs, étoit la tendance de l'*eau* à *entrer*
 » dans leurs pores, par la même cause qui
 » la fait monter dans les tubes étroits, je
 » songeai aux moyens de soumettre cette
 » conjecture à l'expérience, et d'abord sous
 » une forme où cette *affinité* nût se distin-

» guer immédiatement des *affinités chimi-*
» *ques* ». Ce ne fut donc là qu'une *première*
expérience ; l'auteur l'indique seule , et sans
rapporter le sens que j'avois attaché à l'ex-
pression *affinité hygroscopique*.

« Cette distinction (dit l'auteur) de deux
» *affinités*, ne fait que *jeter de la confusion*
» sur les *forces* qui produisent les *effets*
» *chimiques*. L'*alcool* dissout le *sucre*, sur-
» tout à l'aide de la *chaleur* ». (Il rapporte
une expérience de Margraff, dans laquelle
quatre drachmes de *sucre* furent dissoutes
dans quatre onces d'*alcool* bouillant). « Le
» *sucre* a donc une *affinité chimique* avec
» l'*alcool*, mais elle est *moins forte*, et l'*al-*
» *cool* est plus évaporable que l'*eau*. Si ce-
» pendant M. de Luc eût employé moins
» d'*eau*, le *sucre* ne se fût pas dissous, et
» il se seroit aussi desséché dans l'air *sec*; il
» auroit exercé les propriétés *hygroscop-*
» *iques* ».

(*La suite au numéro suivant*).

A N A L Y S E
D E S T O P A Z E S ,

Par M. VAUQUELIN.

EN l'an V, l'analyse de la topaze de Saxe me donna pour résultat, 68 d'alumine et 31 de silice. L'examen que je fis de ces deux substances ne me présenta aucun caractère qui pût y faire soupçonner la présence de quelque autre corps.

Cependant, M. Descostils, ingénieur des mines, ayant fait, quelque temps après, l'analyse de la topaze du Brésil, il éprouva dans une expérience 18 pour 100 de perte, et 12 seulement dans une autre. Comme il mit beaucoup de soin dans son travail, il ne savoit, à cette époque, à quoi attribuer ce déchet.

Il avoit le projet de recommencer cette analyse, mais son départ pour l'Égypte l'en empêcha, et nous avions l'un et l'autre entièrement perdu cet objet de vue, lorsque dernièrement M. Henry reçut une lettre de M. Klaproth, où il lui annonce qu'il venoit de trouver dans les topazes une quantité

notable d'acide fluorique qui forme, suivant lui, une partie essentielle de cette pierre.

Étant absent lorsque notre confrère reçut cette nouvelle, M. Laugier à qui il en fit part, regardant cette découverte comme très-importante, s'empressa de chercher les moyens de la vérifier; les essais qu'il fit à cet égard furent infructueux, parce que M. Klaproth n'avoit rien dit sur les procédés qu'il avoit mis en usage.

Il soumit 100 parties de topazes de Saxe à la distillation avec de l'acide sulfurique concentré, et il n'obtint aucune trace d'acide fluorique; il attaqua ensuite cette pierre par la potasse, et, en poursuivant l'analyse par les moyens ordinaires, il trouva un déficit de 16 pour 100, quoiqu'il ne lui fût arrivé aucun accident pendant le cours de ses opérations.

A mon retour, ayant moi-même répété sur de plus grandes quantités les essais de M. Laugier, sans plus de succès, je soupçonnai alors que l'acide sulfurique n'avoit pas sur la topaze suffisamment d'action pour la décomposer et en séparer l'acide fluorique annoncé par M. Klaproth.

En conséquence, j'attaquai d'abord la topaze réduite en poudre fine par la potasse

caustique , à l'aide de la chaleur ; je délayai la combinaison dans l'eau , et je fis dissoudre le tout dans l'acide sulfurique dont je mis un excès.

J'introduisis ensuite la dissolution dans une cornue , à laquelle j'adaptai une alonge et un récipient , et je distillai jusqu'à siccité. J'obtins, cette fois, dans le col de la cornue , un sublimé siliceux assez abondant et entièrement semblable à celui que produit l'acide fluorique préparé dans des vaisseaux de verre.

La liqueur contenue dans le récipient étoit très-acide ; elle précipitoit légèrement le muriate de baryte, mais précipitoit abondamment l'eau de chaux en une poudre qui se déposoit promptement.

Lorsque j'eus coupé la cornue , pour séparer le sublimé de ce qui étoit resté au fond , il s'en exhala une vapeur piquante qui forma des fumées blanches avec l'air, et qui , en général , présentoit toutes les apparences de l'acide fluorique siliceux.

Après avoir séparé du col de la cornue le sublimé neigeux qui s'y étoit formé , j'y mêlai une certaine quantité d'ammoniaque , et je fis chauffer pour séparer entièrement la

silice de l'acide fluorique : cette terre séchée pesoit onze centigrammes.

Je réunis la liqueur avec le produit liquide de la distillation, et j'y mêlai de l'eau de chaux qui la troubla fortement, et y forma bientôt un précipité, lequel étant séché, pesoit un gramme cinquante centièmes. Je fis ensuite évaporer la liqueur, pour savoir s'il n'y restoit pas encore quelque chose en dissolution, et j'obtins une nouvelle quantité de matière, dont le poids s'étoit à deux grammes.

Les précipités dont je viens de parler, mis avec de l'acide sulfurique concentré, exhaloient, surtout à l'aide de la chaleur, des vapeurs blanches et piquantes, et quand cette opération étoit faite dans un verre couvert d'un morceau de chapeau mouillé, la vapeur dépositoit sur ce dernier une végétation siliceuse, comme le fait ordinairement l'acide fluorique.

Ainsi, quoique j'aie reconnu dans ces précipités la présence d'une petite quantité de sulfate de chaux, il est constant que la plus grande partie de la matière qui les formoit étoit du fluat de chaux, et que le fait annoncé par M. Klaproth est exact.

Quand j'eus constaté l'existence de l'acide fluorique dans la topaze de Saxe , je m'occupai de la matière sèche restée dans la cornue ; l'ayant fait bouillir avec de l'eau distillée , elle se dissolvit en grande partie , il ne resta qu'un peu de poussière blanche qui troubloit légèrement la liqueur ; je filtrai cette dernière , et je lavai à plusieurs reprises ce qui resta sur le filtre. Cette substance fortement calcinée pesoit un gramme trente-deux centièmes ; c'étoit de la silice pure , laquelle , réunie aux onze centigrammes obtenus du sublimé , fait 1,43 ou 29 pour 100 de topaze.

La liqueur séparée de la silice fournit , par une évaporation convenable et un refroidissement lent , de très-beaux cristaux d'alun. Je fis redissoudre cet alun dans l'eau , et je le décomposai par l'ammoniaque ; l'alumine que j'en obtins , lavée et séchée , pesoit deux grammes cinquante centièmes , ou cinquante pour cent , puisque j'avois employé cinq grammes de matières.

La topaze de Saxe est donc formée d'alumine , de silice et d'acide fluorique ; mais dans quel rapport ces trois substances y sont-elles unies ? Les opérations que nous venons de décrire ne sont pas très-propres à faire

décider cette question d'une manière rigoureuse, parce que 1°. il est impossible de recueillir complètement et sans mélange l'acide fluorique qui se dégage pendant la décomposition ; 2°. il se pourroit que cet acide emportât avec lui une petite quantité de silice de la cornue, qui se joignant à celle de la pierre, feroit une complication difficile à estimer.

Cependant si l'on fait attention que l'acide trouve dans la pierre même la silice très-divisée, puisqu'elle y est en dissolution, il ne doit en enlever qu'une très-petite quantité à la cornue, ce que paroît confirmer son poli presque pas altéré, et d'après cela, les quantités de silice et d'alumine que j'ai trouvées ne doivent pas s'éloigner beaucoup des véritables. S'il en étoit ainsi, la proportion de l'acide fluorique seroit de dix-huit à vingt centièmes dans la topaze de Saxe.

Si l'acide fluorique est un des principes essentiels à la topaze, comme M. Klaproth l'a annoncé, je devois en retrouver la présence dans celles de Sibérie et du Brésil, puisque toutes ont le même élément pour forme primitive ; c'est ce qu'en effet l'expérience a pleinement confirmé.

Voici les résultats de l'analyse de ces trois variétés

variétés de topazes ; je ne les donne pas comme parfaitement rigoureuses, mais seulement comme autant approchées qu'il m'a été possible.

Topaze de Saxe.

1°. Silice.	29
2°. Alumine	49
3°. Acide fluorique.....	20
Perte	2
	<hr/>
	100.

Topaze de Sibérie.

1°. Silice.	30
2°. Alumine	48
3°. Acide fluorique.....	18
4°. Fer.....	2
Perte	2
	<hr/>
	100.

Topaze du Brésil.

1°. Silice.	28
2°. Alumine	47
3°. Acide fluorique.....	17
4°. Fer.....	4
Perte	4
	<hr/>
	100.

On me demandera peut-être en quel état

Tome LII,

X

de combinaison se trouvent les trois élémens des topazes : si, par exemple, l'acide est uni aux deux terres en même temps, ou si d'abord et plus intimement uni à l'alumine, il formeroit une combinaison secondaire avec la silice, ainsi que la chimie en offre des exemples à l'égard de quelques autres substances ?

Sans prétendre résoudre cette question, je dirai d'abord que ces trois corps existent en véritable combinaison chimique, car leurs proportions sont les mêmes dans toutes les variétés de topazes, et qu'ensuite il me paroît plus raisonnable d'admettre que la silice et l'alumine sont liées à l'acide fluorique par une force égale, que de les considérer dans deux combinaisons différentes.

On sera donc désormais forcé de regarder les topazes comme des espèces de matières salines, si l'on a égard à la définition que l'on a donnée de ces substances, et l'on ne verra sans doute pas, sans une certaine surprise, une combinaison où il entre 18 à 20 pour 100 d'acide fluorique, présenter une dureté et une infusibilité si grandes, surtout quand on réfléchit que toutes les autres combinaisons connues de l'acide fluorique sont si tendres et si fusibles.

Je terminerai cette notice par examiner la cause qui m'empêcha de reconnoître l'existence de l'acide fluorique dans la topaze de Saxe, lorsque j'en fis l'analyse en l'an V.

J'attaquai cette pierre par la potasse, à l'aide de la chaleur.

Je fis dissoudre ensuite dans l'acide muriatique, et j'évaporai : mais apparemment, dans la crainte de décomposer le muriate d'alumine, je ne chauffai pas suffisamment pour volatiliser l'acide fluorique qui, comme je l'ai éprouvé, ne cède que difficilement sa place à l'acide muriatique, surtout quand on n'a mis de ce dernier que ce qu'il en faut pour saturer les bases, en sorte que la totalité de l'acide fluorique restant dans la matière, je le précipitai avec l'alumine, par l'ammoniaque, et j'eus du fluaté d'alumine au lieu d'alumine pure.

Ainsi, les chimistes qui, depuis moi, ont éprouvé une perte en analysant les topazes, auront sans doute employé une plus grande quantité d'acide muriatique, et poussé plus loin la dessication de la matière ; au moins, je ne vois que cette manière d'expliquer la différence des résultats.

L'acide sulfurique convient beaucoup mieux pour cette analyse, parce que, formant avec l'alumine une combinaison beaucoup plus forte que l'acide muriatique, on peut chauffer suffisamment pour volatiliser l'acide fluorique, sans risquer de décomposer le sulfate d'alumine.

OBSERVATIONS

Sur un Mémoire du docteur Christian-Samuel Weiss , imprimé dans la Minéralogie de M. Haüy , traduite en allemand par Dietrich-Ludwig-Gustave Karsten , conseiller des mines de S. M. Prussienne , etc. , avec quelques remarques sur cette traduction , par M. Chenevix , F. R. S. M. R. J. A. , etc.

DANS les observations que j'ai présentées sur l'ouvrage de M. Oersted , qui a eu pour but de faire sentir au public le mérite des *Prolusiones* de M. Winterl , j'ai eu occasion de parler d'une secte de philosophes qui s'est élevée depuis quelque temps en Allemagne , et qui est assez connue sous le nom de secte de philosophie transcendente. On s'est attendu sans doute à ce que les regards de ces messieurs ne se fixassent pas sur la chimie exclusivement , mais que d'autres branches des sciences naturelles devinssent à leur tour les objets de leurs méditations. Dans le premier volume de la traduction allemande de la Minéralogie de M. Haüy ,

page 364, se trouve un Mémoire du docteur Weiss, qui a pour titre : *Coup d'œil dynamique sur la cristallisation*. Nous allons faire l'extrait de ce coup d'œil dynamique.

La forme, la figure vont être expliquées suivant des principes dynamiques. Le dynamiste nie l'existence absolue, indépendante de la matière. Pour lui elle n'est donnée que dans l'apparence, et il saisit l'idée de la liquidité dans un degré de pureté auquel l'atomiste est étranger. Ici nous trouvons accollés les noms de Kant et de Schilling; et le docteur Weiss dit qu'il écouterá les réclamations de toutes les personnes raisonnables et amies de la nature, sur ce Mémoire; qui n'est que le précurseur d'un autre où sa théorie sera pleinement développée. Il donne un canevas de sa théorie dans les propositions qui vont suivre.

1°. Il y a dans la nature non seulement une attraction, mais aussi une répulsion chimique, par laquelle les corps cherchent à se diviser. La nature entière n'est que le développement de quantités positives et négatives. On n'ose attribuer à la matière une existence absolue. Tout n'est qu'un pôle qui doit son existence à ce qu'il est séparé de son pôle contraire. Si ces deux pôles viennent à

se rejoindre, le résultat est zéro, et la matière s'évanouit. Il n'y a dans la nature que des antithèses. La véritable idée d'affinité chimique est que deux substances différentes (ou plus que deux) se pénètrent et occupent un même espace, et non que leurs molécules prennent un autre arrangement. La répulsion est l'inverse. Le procédé fondamental de la nature, comme une création de rien, un développement de zéro, n'est donc qu'une répulsion. C'est ainsi qu'un métal est précipité de la solution par l'eau, parce que l'eau le repousse loin d'elle. Dans ce paragraphe, le docteur Weiss a cité MM. Berthollet et Winterl.

2°. La cristallisation est un phénomène de la répulsion chimique qui n'est pas encore parvenue à la séparation des parties l'une de l'autre, car la force répulsive est encore gênée et ne peut pas atteindre son but. Elle ne paroît que comme une tendance à la séparation. On comprend facilement que le conflit de ces deux forces doit être éternel, et qu'il en résulte des effets infiniment variés, car chaque + ainsi que chaque — est capable d'une nouvelle résolution en + et en —, et ainsi de suite. Dans une matière donnée, la répulsion est positive, et

l'attraction est négative. La prépondérance de la dernière ne peut être rendue sensible que par la diminution de la matière même. Ces deux forces sont en équilibre sensible dans les liquides. Mais quand l'une ou l'autre domine, la matière est résolue dans ses deux poles. Celle qui devient la plus forte gagne de l'intensité et s'enflamme à chaque pas ; et il viendra un moment où elle enchaînera (1) l'autre et la tiendra ferme. A ce point, le caractère sera une répulsion chimique dans l'union qui reste encore des quantités opposées. Et voilà ce que c'est que la cristallisation. Ici il n'y a point de séparation, car chaque point contient les deux quantités ; mais chaque point est le sommet d'un angle sans côtés, une séparation par tendance ; et en se repoussant, chaque point prend une direction différente, afin de trouver un dédommagement pour ce que sa répulsion refuse de lui accorder dans son intérieur, et

(1) Ici je ne prétends pas rendre justice au style de l'auteur. C'est en vain que j'essaie de suivre son Pégase. On verra tantôt encore un vol ou deux semblables. Je demande pardon une fois pour toutes à la langue française, si je lui fais de temps en temps violence ; je rends compte d'un ouvrage qui en fait à la raison.

La continuité de ces angles sans côtés fait des côtés réels, qui sont traversés et dirigés en tous sens. Ceci suffit pour rendre raison de la solidité du clivage, etc.

3°. Avec une matière donnée l'angle de répulsion est aussi donné pour la cristallisation. Le développement chimique aura pour but pour chaque matière, une certaine séparation chimique. Car, comme la quantité algébrique a , par exemple, se laisse résoudre en $a + b$ et $-b$, en $a + c$ et $-c$, en $\frac{n-m}{n}u + x$ et $\frac{m}{n}d - x$, la possibilité se laisse entrevoir aussi à *priori*, qu'une résolution chimique analogue ait lieu. Ainsi, soit O oxygène, H hydrogène et E eau, O et H sont les poles, donc $-O = +H$, et l'expression devient $\frac{n-x}{n}E + O$ $\frac{x}{n}E - O$ ou $\frac{x}{n}E + H$. La matière se repousse avec une certaine force et est retenue avec une certaine force; il se détermine donc un certain angle de cristallisation. La chimie donne-t-elle ce que la cristallisation a commencé? Le docteur Weiss n'ose l'assurer. Il ignore si on obtient ainsi les vrais poles d'une substance.

4°. L'angle de répulsion qui caractérise une cristallisation donnée, est tantôt un angle plan, tantôt un angle solide; ou, en

d'autres termes, la répulsion chimique, qui fait le caractère essentiel d'une cristallisation déterminée, est tantôt double, tantôt plus compliquée encore.

Ici le docteur Weiss rend grâce à M. Haüy avec enthousiasme, de ce qu'il l'a mis sur la voie de sa belle théorie, et on trouve de plus quelques détails, dans lesquels nous n'entrerons pas, car je crois qu'on en aura assez en s'en tenant aux bases générales.

5°. Outre la direction primitive de la cristallisation, il y en a de secondaires qui dérivent d'elle, et qui sont inclinées d'après certaines lois et sous certains angles. Monsieur Karsten a mis une note à cet article, pour nous dire que le docteur Weiss a trouvé plusieurs directions de clivage dans le feldspath et la chaux fluatée.

Le docteur Weiss craint que sa théorie dynamique, si claire, si profonde, ne soit regardée comme une chimère inintelligible, et il ajoute les remarques suivantes. Sa théorie donne pour les formes secondaires, ainsi que pour la direction primitive, de vraies surfaces, et non des lignes ou des angles séparés par des sillons ou des fosses, comme celle de M. Haüy. Et même, quand on considère que les molécules intégrantes

de celui-ci sont composées de molécules élémentaires, les surfaces des formes primitives ne sont pas encore de vraies surfaces ; ce qui est impossible , car la lumière , tels fins qu'on suppose les atomes , seroit bien plus fine encore. La théorie de M. Haüy est une véritable énigme , s'il s'en trouve parmi les hypothèses physiques. M. le docteur Weiss l'a conduite au point où l'aube l'éclaire déjà , et où le jour se laisse attendre avec une sécurité joyeuse. Et quand le juge que nous avons en nous ne nous dit pas que la théorie atomistique de la cristallisation fait violence à la nature , l'octaèdre , comme forme primitive , suffit pour nous le dire. La théorie du docteur Weiss donne de vrais octaèdres. Les problèmes les plus difficiles de la physique minéralogique se laissent expliquer par sa théorie d'une manière merveilleuse.

C'est maintenant au lecteur à juger si ce Mémoire abonde ou non dans le vrai sens de la philosophie transcendente, et s'il mérite une place dans le temple de la folie , digne pendant des *Profusiones* de M. Winterl. Du reste , en comparant la théorie dynamique de la cristallisation par le docteur Weiss et la théorie chimique du professeur

hongrois, on verra que l'ouvrage que nous venons de considérer est le résultat de moins de connoissances et de beaucoup moins d'esprit.

Nous ne ferons pas la critique de ce Mémoire, et nous ne soutiendrons pas l'opinion contraire ; nous avons fait connoître les sentimens qu'il renferme ; c'est les attaquer. Le mot *axiome*, pris dans son sens le plus général (*ἀξίωμα*, *dignus*), désigne des principes qui, aussitôt qu'entendus, portent la conviction à l'esprit. Il peut donc se dire également de choses dignes d'être crues et de choses dignes d'être rejetées, de choses évidemment fausses, et de choses évidemment vraies. Nous ignorons si le système des atomistes est approuvé par la nature, mais nous savons que celui du docteur Weiss est désavoué par la raison. Mais laissons - là le docteur Weiss.

On conçoit qu'avec assez peu de sens pour n'imaginer que des choses pareilles, assez peu de jugement pour croire que le public les trouvera bonnes, et la rage de se voir imprimer, on réduit l'univers à zéro ; mais ce qu'on aura un peu plus de peine à concevoir, c'est qu'un minéralogiste estimé de ses compatriotes et connu dans l'étranger,

ait permis qu'on préfixât son nom au volume qui doit porter atteinte à la raison, et répandre le délire le plus dégoûtant sur la science qu'il cultive. Encore moins a-t-on dû s'attendre à le voir choisir pour intermède la traduction dans sa langue, d'un des plus beaux ouvrages de son siècle, d'un ouvrage qui a substitué les définitions, où auparavant il n'y avoit que des phrases descriptives et vagues, et qui par là même et tout d'un coup, a fait sortir la minéralogie de la classe des connoissances empiriques, pour la placer parmi les sciences exactes.

Nous allons citer les mots propres de M. Karsten. Après avoir parlé des décroissemens, des rangées soustraites, etc., il dit : « Cette manière de représenter la chose par notre auteur, est atomistique, parce que non seulement elle est capable d'une construction géométrique, mais aussi elle lui a été soumise par M. Haüy avec un succès extraordinaire. M. le docteur Weiss a donné un Coup d'œil dynamique sur la cristallisation ; et, *pour montrer mon impartialité*, j'ai consenti qu'il fût imprimé comme appendice à la partie du raisonnement de cet ouvrage. »

C'est donc pour montrer son impartialité,

que M. Karsten a permis au docteur Weiss de profaner ce chef-d'œuvre de la minéralogie ; c'est pour prouver qu'il n'a de penchant décidé ni d'opinion prononcée, soit en faveur de la folie, soit en faveur de la raison ; que si l'une l'attire de son côté, l'autre aussi n'est pas sans attrait pour lui, et que son esprit reste suspendu entre les deux, comme le cercueil de Mahomet entre le ciel et la terre. Si tel est l'objet de son impartialité, quel sera celui de son approbation ? Faut-il monter un grade en absurdité ou revenir à l'humble bon sens pour capter ses suffrages ? Où posera-t-il les limites au-delà desquelles son indulgence ne pourra plus suivre la démente, ou restera-t-elle sans bornes ? L'impartialité est un effort de l'esprit pour corriger les penchans de l'ame. S'il n'y a point de combat, elle n'est que de l'indifférence, et la justice même ne dédaigne pas de se parer de l'éclat des sacrifices qu'on lui fait. On ne peut refuser à M. Karsten le mérite de la victoire ; mais dans l'abondance même de gloire qui l'attend, il m'est encore permis de lui rappeler qu'il ne suffit pas toujours d'être juste ; Il faut encore conserver un préjugé pour la raison.

Mais devons-nous considérer M. Karsten comme étant lui-même atteint du mal transcendantal, ou chercherons-nous quelque autre cause pour rendre raison de l'apparition lamentable du Mémoire du docteur Weiss parmi les pages de M. Haüy ? Quelques mots dans la préface de M. Karsten pourroient nous mettre sur la voie d'en découvrir. Je vais les rapporter fidèlement, ainsi que quelques faits. Je n'en fais pas l'application directe au cas actuel, parce que je ne suis pas assez instruit des circonstances. D'ailleurs, il est à présumer que M. Karsten n'est pas de la classe d'auteurs dont il s'agira. Mais, avant tout, qu'on ne croie pas, par cette dernière phrase, que je crains les applications qu'on en pourroit faire, ou que je veux déguiser ou modifier par des palliatifs les coups qu'il est de mon intention de porter et de porter ouvertement. Si je savois plus avec certitude, je dirois plus ; et quand je n'accuse que conditionnellement, c'est quand je n'ai pas des renseignemens positifs à donner. Je parlerai sans détour. C'est au public et à M. Karsten à décider ensuite, comme le public et Monsieur Karsten le jugeront à propos.

On trouve dans la préface du traducteur

allemand de la Minéralogie de M. Haiiy; qu'il a entrepris ce travail d'après des sollicitations réitérées; « mais, dit-il, mes occupations variées ont rendu indispensable qu'un autre savant préparât la traduction, en me laissant le soin de la corriger. Deux dignes jeunes gens l'entreprirent volontiers; l'un, le savant docteur Christian-Samuel Weiss, maintenant *Privat-Doctent*, très-estimé à Leipsick, et connu de la manière la plus distinguée par plusieurs écrits couronnés; l'autre, le docteur C. J. B. Karsten de Rostock, dont il suffit de citer la Révision de la théorie des affinités, imprimée à Leipsick, en 1803, sans parler du Journal de Scherer, dont il a soigné la rédaction presque seul pendant quelque temps. Ces deux jeunes gens passèrent ici l'hiver de 1802, et j'ai profité de leur séjour pour concerter ensemble la marche qu'il falloit suivre ».

Dans tous les pays se trouvent des personnes qui, attirées par la gloire ou par le profit, font métier d'être auteur, mais dans aucun ne s'en trouve-t-il comme en Allemagne. Que les vrais savans ne croient pas que je perds le respect pour eux. Le moyen le plus efficace pour leur assurer l'hommage qui leur est dû, est de faire la distinction

tion convenable. Il est vrai qu'un nombre sans bornes d'auteurs vivans, une presse qui fourmille de livres en tous genres, ne suffiroient pas pour prouver ce que j'ai avancé, s'il étoit contredit, par le mérite des ouvrages. Je ne dis pas que tous les livres en Allemagne soient faits de cette sorte; je ne dis pas qu'ailleurs aucun livre ne soit fait ainsi; je dis que la proportion de pareils livres est au moins décuple en Allemagne de ce qu'elle est ailleurs. En Angleterre, en France *on fait aussi des livres*, en Allemagne on les FABRIQUE.

Dans une ville jadis célèbre par son Université et par ses savans, mais dont la célébrité fanée conserve à peine de beaux restes, existe à cette heure un atelier consacré à la fabrication de pareilles denrées. Dans un long salon, à chaque côté d'une longue table se trouvent des jeunes gens affamés de gloire, des fractions de savans d'infiniment basse valeur; au bout de cet autel du génie préside l'entrepreneur qui distribue à chacun sa besogne, qui le presse au travail, qui stimule la *crassa Minerva*, et qui s'occupe, dans les intervalles, de corriger les ouvrages qui sortent de leurs mains, afin de leur donner le dernier poli. C'est là que, pour une

somme bien modique, se fabrique une feuille entière d'esprit, soit en prose, soit en vers. Pour les frais du local, du papier, des plumes et de l'encre, et surtout pour se mettre à couvert des mauvaises spéculations, aussi bien que pour la faveur qu'il donne à l'entreprise, le chef retient la moitié des profits. Les libraires dont il est la créature et l'appui, lui indiquent les ouvrages qui ont manqué dans les différentes foires, et il s'engage à les livrer pour la foire prochaine. C'est principalement sur les traductions des meilleurs auteurs étrangers que ce fabricant fait ses spéculations, et présente ainsi à ses compatriotes une partie des trésors littéraires des autres nations. Il y a déjà vingt-cinq ans que cet abus attira la satire d'un des écrivains (1) les plus spirituels de l'Allemagne; mais le mal n'a pas diminué pour cela.

Dans une Université peu distante de cette première ville, un professeur connu par des ouvrages volumineux, fait un métier sem-

(1) Le célèbre Nicolai de Berlin, dans son *Not-hanker*. On croiroit que ce qui est dit dans cet ouvrage avec une plaisanterie admirable n'étoit qu'une fiction. Je l'avois aussi pensé, jusqu'à ce que le hasard m'eût fait connoître de près quelques circonstances semblables.

blable, mais celui-ci donne à travailler dehors, pour me servir du terme de l'art. Il paie aux étudiants indigens deux *thalers* par feuille, qu'il vend ensuite aux libraires à raison de cinq *thalers*. Il y fait quelques petits changemens quand il en a le temps, avec quelques annotations; il y met son nom et il est auteur.

Une personne éminemment respectable comme homme et comme savant, auteur de plusieurs ouvrages estimés, m'a fourni l'anecdote suivante. Un certain auteur, dont le nom préfixé aux livres tels que les contes de la mère Oie, étoit depuis nombre d'années en possession d'en assurer la vente, trouve commode de publier un livre élémentaire dans une certaine science très-suivie. Le livre fini, il prie le professeur dont je tiens ce récit, d'en faire la critique pour un des plus célèbres journaux littéraires, dans lesquels il est de la bienséance et du devoir de chaque livre nouveau de se faire inscrire; le professeur répond: « Peu avant sa mort un savant publia un dictionnaire de cette science, qu'il avoit compilé des ouvrages élémentaires, mais avec un soin qui en assure la bonté, et maintenant vous m'apportez un ouvrage élémentaire,

Y 2

une *recompilation* de ce dictionnaire, et tellement fait, que je n'y comprends rien. Je trouve quelque chose de trop rebutant dans cette conduite, et je vous prie de m'excuser ». L'auteur proteste que si son livre est mauvais, il n'y a pas de sa faute. « Car comment puis-je en juger, dit-il, quand je ne sais pas le mot de cette science. Je suis peu content de mon ouvrier, et il m'a trompé; mais je prendrai bien garde pour la seconde édition. Je vais, de ce pas, contracter avec M. le magister un tel et M. le candidat tel autre ». L'auteur tint parole, et l'ouvrage se trouve dans toutes les boutiques.

Depuis longtemps on fait ailleurs qu'en Allemagne un petit trafic d'esprit en détail, mais ce commerce en grand, ainsi que la manufacture, est une nouvelle branche d'industrie. Le nom du fabricant rehausse le prix de sa marchandise, parce qu'il assure en quelque sorte sa bonté; et c'est un garant d'autant plus digne de foi, qu'il est déjà plus avantageusement connu. Dans certaines fabriques on sait ce que vaut un nom célèbre, et le profit que quelques individus ont tiré en accordant la permission aux autres fabricans de se servir du leur. Dans les pays où on vend de l'esprit en gros, il se

passé quelque chose d'analogue. Pour avoir la sanction d'un nom quelconque connu, il faut payer en raison directe de la solidité du nom, et inverse de la bonté de l'ouvrage.

Tels sont les tristes faits, *mais les faits*. Les bons esprits en gémissent. Mais comment s'y opposer ? Les bons esprits sont partout en petit nombre.

Il est clair que toutes choses égales d'ailleurs, cette nation sera la plus et la mieux instruite qui possède le plus grand nombre d'auteurs, pourvu toutefois que leur mérite soit réel. Mais pour cela, il faut savoir penser avant d'écrire, et réfléchir après avoir lu ; autrement les résultats échappent au calcul. ●

Que M. Karsten ait voulu enrichir sa langue de l'ouvrage de M. Haiiy, en rendant hommage à l'auteur, cela nous paroît rien moins qu'extraordinaire. Mais, toute réflexion faite, et surtout en songeant à l'ouvrage qu'il a permis au docteur Weiss de commettre envers M. Haiiy et envers la raison, c'est en vain que je veux écarter de la pensée tout soupçon de fabrique ; et, en effet, n'est-ce pas tout ce qu'on peut supposer de plus favorable pour M. Karsten ; car c'est

le seul moyen pour excuser son jugement.

Supposons qu'un écrivain dépourvu des connoissances nécessaires, eût entrepris de donner la traduction d'un ouvrage quelconque, très-certainement on ne pourroit que lui savoir gré, si, en reconnoissant sa foiblesse, il eût cherché du secours. Mais la probabilité de la dernière inculpation faite à M. Karsten ne feroit alors qu'augmenter. Cette remarque paroît déplacée dans ce moment, car le traducteur allemand de M. Haüy est dans le cas de réunir en lui seul toutes les qualités requises. Il est élève d'un grand maître; il a été jugé digne de professer la minéralogie à Berlin; il est conseiller supérieur et secret des mines de S. M. prussienne, et inspecteur du cabinet royal; il est auteur de plus d'un ouvrage; il a décrit plusieurs minéraux; il est un des oryctognostes les plus connus de l'Allemagne; de plus, il a dû être familiarisé avec les mathématiques dès son berceau, et les premiers accens scientifiques qu'il a entendus sur les genoux d'un père comme le sien, ont été sans doute la géométrie. Où est-ce donc que l'auteur d'un ouvrage mathématico-minéralogique pourroit espérer de trouver un traducteur plus capable?

Mais il faut le dire , il y a dans l'ouvrage français certains passages qui demandent un plus grand effort d'esprit que la description d'un fossile. L'ensemble d'une démonstration géométrique peut fort bien n'être pas saisi par celui qui prononce , et même avec assez de certitude , si la couleur d'un minéral est le bleu de ciel ou le jaune d'orange , si sa cassure est conchoïde ou lamelleuse , si on le trouve en masse ou disséminé. Je sais qu'on s'est plu à représenter les difficultés de la méthode de M. Haüy comme beaucoup plus grandes qu'elles ne sont en effet ; mais ce n'est pas ici qu'il faut discuter cette question.

Quoi qu'il en soit , il est du devoir d'un traducteur de se rendre maître des difficultés de son auteur , afin que si , en voulant être plus que traducteur , il s'engage , comme a fait M. Karsten , à donner des éclaircissements , il fasse porter ces lumières sur les passages les plus obscurs ; et encore plus est-il inexcusable , si les observations qu'il ajoute tendent à donner des idées fausses. Or , je dis que M. Karsten a failli dans ces cas , et je vais le démontrer rigoureusement.

Il y a dans l'original quelques fautes typographiques qui ne sont pas corrigées dan

les *errata* ; mais il est impossible de lire l'ouvrage sans s'en apercevoir ; et pour peu qu'on le comprenne , on y fera facilement la correction. Dans M. Haiüy (1), page 294 , ligne 21 , pour *cm* , lisez , *Cm* , et pour *cr* , lisez *Cr* ; page 302 , ligne 6 , en montant , pour *cg* , lisez , *ng* ; page 314 , ligne 7 , pour *b'r* , lisez , *f'r*. M. Karsten a laissé subsister ces fautes dans sa traduction , page 402 , lignes 4 et 5 ; page 410 , ligne 18 ; et page 422 , ligne 16 ; elles ne regardent que les lettres des figures , mais en voici une plus grave : page 339 , ligne 10 du français , on lit :

« *fc : cz ::* $\sqrt{\left(\frac{2n+1}{3n-3}\right) a^2 + \frac{4}{3} g^2}$
 » : $\sqrt{\left(\frac{1}{n-1}\right)^2 \frac{1}{3} a^2} :: \sqrt{39} : \sqrt{3}$; ce
 » qui donne , pour l'inclinaison cherchée ,
 » 161° « 48' » 18". Il faut lire :: $\sqrt{39} : 1$;
 car $n = 4$, $a^2 = 9$, et $g^2 = 3$. En faisant
 la substitution on a :: $\sqrt{13} : \sqrt{\frac{1}{3}}$, ou
 :: $\sqrt{39} : 1$, ce qui donne en effet 80° « 54' » 9"
 pour moitié de l'inclinaison des faces dont
 il est question , et qui est très-différente de

(1) Je ne parle dans ce Mémoire que du premier volume. Le second volume de la traduction a déjà paru , mais je ne l'ai pas encore examiné.

celle du rapport :: $\sqrt{39} : \sqrt{3}$. M. Karsten, page 449, ligne 6, a conservé le rapport fautif. Toutes ces erreurs, qui sont autant de preuves mathématiques que le traducteur n'a pas compris l'original, existent dans le court espace de 45 pages ; mais elles sont les pages les plus importantes, celles qui contiennent le développement de la théorie du parallépipède.

La seconde phrase dans la préface de M. Karsten est ainsi qu'il suit : « Les formes » primitives ne doivent pas être prises arbitrairement, comme on le fait souvent ; » elles doivent être données par la division » mécanique ou *trouvées par le calcul.* » Je cite maintenant trois phrases de l'ouvrage de M. Haüy ; page 20, ligne 19, il dit : « La » division mécanique des minéraux, qui » est le moyen de reconnoître leur vraie » forme primitive, prouve, etc. » Page 27, ligne 25, « A l'égard des cristaux qui se » refusent à la division mécanique, la théorie » secondée par certains indices dont » nous parlerons dans la suite, peut conduire à déterminer leurs formes primitives » au moins avec une assez grande vraisemblance. » Page 243, ligne 20 : « Il est

» assez rare de trouver un minéral sous sa
 » forme primitive donnée immédiatement
 » par la nature ; et il y a un certain nombre
 » d'espèces où cette forme n'est connue que
 » par les résultats de la division mécanique
 » et de la théorie. » Je demande à M. Karsten un seul exemple de forme primitive trouvée par le calcul. La division mécanique de la chaux carbonatée, fluatée, etc., n'est pas le calcul. Les indices de clivage ne sont pas non plus le calcul. Ce n'est pas le calcul qui a fait soupçonner à M. Haüy que l'aploïme n'est pas un grenat qui réduit le fer sulfuré caché sous des apparences suspectes et des formes intraitables, au véritable noyau que la nature elle-même, comme si elle se plaisoit quelquefois à confirmer les aperçus du génie, a présenté, dans d'autres cas, sans déguisement. M. Karsten n'a pas distingué entre ce que M. Haüy entend par la théorie et le calcul. Il a confondu la donnée avec la chose qu'on cherche.

Page 97 de M. Haüy, on lit : « Je donnerai le nom de molécules soustractives à ces parallépipèdes composés de tétraèdres ou de prismes triangulaires, et dont les rangées mesurent la quantité de décroissement qu'éprouvent les lames de su-

» perposition appliquées sur les faces de la
» forme primitive. » Aux mots « molécules
soustractives, » M. Karsten a mis une note
que voici : « On peut aussi les nommer mo-
» lécules substituées, parce qu'on peut les
» substituer à la place de la vraie molé-
» cule, etc. » J'ignore ce qu'il entend par
vraie molécule ; mais si c'est la molécule
intégrante, comme il paroît vraisemblable,
car je n'en connois pas d'autre, cette obser-
vation démontre que M. Karsten n'a qu'une
idée erronée de ces deux espèces de molé-
cules. Jamais la molécule soustractive ne
peut être substituée à la molécule inté-
grante, que dans le seul cas où la molécule
intégrante est un parallélepède semblable
à la molécule soustractive ; il est clair qu'a-
lors on peut les prendre indifféremment
l'une pour l'autre.

Dans la théorie de M. Haüy il y a quatre
corps à considérer géométriquement. Il n'y
en a qu'un que les éclaircissemens de Mon-
sieur Karsten n'ont pas endommagé. C'est
celui qui tombe sous le sens dans le plus
grand nombre de cas, et qui est le plus dif-
ficile à méconnoître.

Ce que j'ai dit suffit pour prouver que le
traducteur allemand n'a compris ni les traits

généraux, ni les détails de l'auteur français. Rendons lui donc plutôt grace qu'il a cherché du secours ; regrettons seulement qu'il n'a pas su trouver des articles qui auroient pu en même temps lui servir de guides.

Quelques observations sur un autre passage de la préface de M. Karsten, et nous nous hâterons de finir cet article.

Page 10, au commencement, il dit que l'ouvrage de M. Haüy est rempli de matières intéressantes, et que le développement mathématique des lois d'après lesquelles les formes secondaires peuvent être rapportées à un très-petit nombre de formes primitives, suffit pour le mettre à la tête de tous ceux qui ont paru sur la minéralogie « CHEZ L'ÉTRANGER. »

C'est la vérité, la stricte vérité, mais ce n'est pas la vérité entière; et il auroit mieux valu jeter un voile sur le tout que d'en cacher une partie. Rien n'engageoit M. Karsten à entamer la comparaison, mais il l'a commencée, et nous tâcherons de suppléer à ce qu'il n'a pas jugé à propos d'achever.

Il n'est jamais venu dans la tête de qui que ce soit de placer l'ouvrage de M. Haüy au dessous de tel autre qui existe, soit en Angleterre, soit en France, sur la minéra-

logie. Ce savant a laissé loin derrière lui tous ceux qui ont considéré le sujet dans le même point de vue, et il a ajouté aux connoissances qu'ils avoient acquises, des faits qu'ils n'avoient pu pressentir. Jusques-là j'ai le bonheur de me trouver d'accord avec M. Karsten. Mais le silence de ce minéralogiste, qui finit là sa comparaison, que la grande impartialité dont il fait profession, auroit pu pousser plus loin, laisse présumer quelque chose, où je ne suis plus assez heureux pour me trouver de son sentiment, du moins sans en discuter le fond. En effet, ne paroît-il pas évident que M. Karsten veut dire que l'ouvrage de M. Haüy n'est supérieur qu'à ceux qui ont paru chez l'étranger, mais que l'Allemagne, sa patrie, peut se vanter d'en posséder de meilleurs? Or, jusqu'à présent je n'ai pas vu cet ouvrage. Beaucoup d'autres sont aussi dans le même cas, et ce ne sera pas le moindre service que M. Karsten aura rendu au public, s'il peut indiquer quel il est; quel est l'auteur, en Allemagne, dont la Minéralogie peut être comparée avec celle de M. Haüy.

En Allemagne la minéralogie est la science nationale. Les besoins des hommes ont créé les arts, le besoin de se pourvoir de ce que

la nature leur a refusé, ou le besoin de profiter des avantages qu'elle leur prête. Une grande étendue de terrain, une richesse immense en minerais métalliques, les mines le plus anciennement exploitées de l'Europe, ont mis les Allemands dans le dernier cas. Il n'est donc pas étonnant que c'est parmi eux que se trouve le plus grand nombre de personnes qui, à la première vue, savent distinguer un fossile d'avec un autre. Nous ne nous détournons pas dans ce moment, pour considérer si c'est là véritablement la science. C'est une question importante et qui mérite des observations à part. Nous nous bornerons ici à observer que l'empirisme est souvent plus véridique, à la première question, que tout le travail du cabinet. De temps en temps ont paru des hommes qui ont cherché à établir des principes et à méthodiser les connoissances acquises ; mais ce n'est que depuis une trentaine d'années qu'un esprit capable de saisir l'ensemble et de suppléer aux défauts, a entrepris de lever les obstacles qui s'opposoient à nos progrès dans la minéralogie. Jusqu'à présent, Monsieur Werner n'a que peu écrit, et son système reste enfoui dans les manuscrits des élèves de Treyberg, ou mutilé dans les ou-

vrages de quelques-uns qui ont osé s'en emparer. Du moins il n'y en a aucun qui, de l'avis même de M. Werner, ne soit rempli de fautes et d'inexactitudes très-graves. Si ce père de la minéralogie telle qu'elle se trouve en Allemagne, avoit rempli la tâche lui-même, on auroit eu des choses bien différentes à dire. En négligeant les engagements qu'il avoit contractés vis à vis le public, il est coupable, non seulement d'avoir gardé pour lui et pour le petit nombre de ceux qui peuvent avoir l'avantage de l'entendre, le fruit de ses longues et savantes méditations, mais d'avoir en quelque sorte permis l'existence à cette foule de mauvais écrits qui ont trafiqué de ses idées, et qu'un seul mot tracé de sa plume, auroit fait rentrer dans le néant.

Celui qui par ses recherches et par son travail parvient à étendre les limites de ses connoissances et à recueillir une masse de faits, n'en est que le dépositaire momentané. La nature, en lui révélant ses mystères, lui fait contracter une dette envers ses concitoyens, et ses concitoyens tiennent dans leurs mains la récompense de ses peines. L'instruction qu'il communique et la gloire qu'elle sème sur ses pas, sont les compen-

sations réciproques et dues ; et c'est ainsi que l'obligation est mutuelle. Mais celui qui garde pour lui seul les lumières qui peuvent être utiles à l'humanité, ressemble à l'avare qui retire de la circulation une partie du bien général, avec cette différence pourtant, que le moment où celui-ci paie sa dette à la nature, est aussi le moment où il la paie aux hommes, en leur rendant tout à la fois ce qu'il leur a dérobé peu à peu, au lieu que celui-là, en un même instant, leur ôte le fruit du passé avec l'espoir de l'avenir.

On a fait plus d'ouvrages en Allemagne sur le seul système de M. Werner, qu'il n'en existe sur toute la science dans presque tous les autres pays. Nous avons les tables de l'un, le système de l'autre, le dictionnaire d'un troisième, et le catalogue de maint cabinets. Mais à quoi servent ces duplicates, ces prototypes l'un de l'autre ? Ont-ils fait avancer la science ? l'ont-ils enrichie d'une idée nouvelle ? prouvent-ils une fécondité de verve ou bien une stérilité de pensées ? tiennent-ils à la véritable littérature ou au pédantisme ? ont-ils contribué à répandre les lumières qui émanent de la source dont ils dérivent ? ou sont-ils des nuages qui l'interceptent ? M. Werner suit un ordre quel-
conque

conque dans son énoncé , tel par exemple : A, B, C, D, un autre dit D, C, B, A, un troisième , B, D, A, C, et voilà de nouveaux systèmes qui n'ont de bornes que les permutations possibles du nombre des espèces de M. Werner. Ce savant nommera ses minéraux *a, b, c, d*, un autre dira *a, c, b, d*. M. Werner parlera de deux cent vingt-une espèces, un autre en aura deux cent cinquante-sept. Il fera fendiller (qu'on me passe le terme) celles de M. Werner, il les déchirera par lambeaux, et avec ce système en guenilles, il se fera auteur.

Maintenant, je demande à M. Karsten si c'est parmi ces écrivains qu'il cherchera un rival à M. Haüy. J'en appelle de M. Karsten, brûlant d'amour pour sa patrie, à M. Karsten, juge sévère et surtout impartial; de M. Karsten, natif du même sol que ces auteurs, à M. Karsten, doué jusqu'à profusion de cette belle qualité qui élève les hommes au dessus des foiblesses humaines, et dont il a été si prodigue dans une autre occasion. Refusera-t-il à M. Haüy quelque peu de ce dont il a comblé le docteur Weiss? ou tendra-t-il une main bienfaisante pour soulager le pauvre d'esprit, en usant de toute sa rigueur envers ceux qui craignent

moins un juge sévère? Je ne veux pas croire que M. Karsten avec une moindre portion d'impartialité que celle dont il a fait preuve, pourroit ne pas reconnoître qu'avec un très-petit nombre d'exceptions, ces ouvrages sont plutôt une honte pour la science, que dignes de partager la gloire de M. Haüy.

Mais ce n'est pas tout. Il y a encore loin de l'ouvrage de M. Haüy à un ouvrage ordinaire ; et puisque M. Karsten a provoqué la question, voyons comment cet espace se trouve rempli par les auteurs auxquels il a fait allusion. Pour abréger, prenons la médiocrité pour limite, et éliminons tous les ouvrages qui ne l'ont pas du moins atteinte. De l'aveu de ceux qui ont approfondi la science, il se trouve à peu près trois ouvrages en allemand qui répondent à ces conditions. Mais ne s'en trouve-t-il pas ailleurs? Très-certainement en parlant des ouvrages élémentaires de Minéralogie, qui font profession d'avoir pour base les principes de M. Werner, on ne peut pas omettre celui de M. Brochant. Il est plus nouveau que la plupart de ceux dont nous parlons. C'est un avantage réel dans les sciences qui sont dans un état de pregression, parce que l'auteur profite des nouvelles lumières ; mais nous

ne voulons pas de cet avantage , parce qu'il ne mesure pas le talent de l'auteur. Nous voulons rendre la question plus précise. Y a-t-il parmi ces trois ouvrages dont nous venons de parler, un seul, qui est au temps où il fut écrit, comme l'ouvrage de M. Brochant est à un terme moyen entre l'an IX de l'ère française, dans lequel il a publié le premier volume, et à l'an XI, dans lequel le second a paru? ou, pour la présenter sous un autre point de vue plus simple encore, M. Brochant a-t-il décrit avec plus ou moins de talent les mêmes objets qui se trouvent dans les auteurs allemands? J'avoue que j'ai tiré plus d'instruction de l'ouvrage de M. Brochant que de ceux de tous les minéralogistes qui ont écrit sur le système de M. Werner. J'y ai trouvé plus d'exactitude, plus de recherche, plus de soin et moins d'arbitraire. Je le consulte, dans la conviction que ce que je cherche sera mieux présenté par lui que par tout autre. Cette conviction est fondée sur des essais répétés, et je n'ai point vu que je m'étois trompé. Mais mon suffrage n'est rien; d'autres ont fait la même observation. Et si l'auteur d'un système peut être censé le connoître, et prononcer sur celui qui a le mieux rendu ses

Z 2

idées , le procès est jugé depuis longtemps : M. Werner n'hésite pas de dire que de tous les ouvrages de Minéralogie basés sur ses principes , celui de M. Brochant est le meilleur.

Mais , me dira-t-on , M. Brochant a tiré sa Minéralogie de celle des minéralogistes allemands ; je le sais , et c'est précisément ce qui montre sa supériorité. S'il n'avoit pas senti leur imperfection , il se seroit borné à les copier ; s'il n'avoit pas su distinguer le bien d'avec le mal , son ouvrage auroit eu plus de ressemblance avec les leurs. C'est par le discernement , et par le tact surtout , qu'il diffère d'eux , et il a donné des preuves que s'il travailloit d'après un modèle , ce n'étoit pas parce qu'il ne savoit pas penser pour lui.

Ici , la comparaison s'arrête. Hormis les anciens auteurs , il n'y en a pas un seul qui n'ait les principes de M. Werner pour base. Ils ont répété ses phrases ; ils ont été ses échos jusqu'à satiété , mais des échos si confus , que les accens originels n'y sont plus à reconnoître.

· Nous venons de fournir à M. Karsten une belle occasion pour l'exercice de cette qualité qu'il possède par excellence , et sans doute il sera reconnoissant. Pour en verser

à pleines mains , comme il a fait sur le docteur Weiss , il faut croire qu'il en possède à l'excès , et dans l'excès , la libéralité devient un besoin. Nous lui avons présenté un digne objet , et , nous osons le dire , un objet qui retentira plus à sa gloire , que celui qu'il avoit choisi pour lui-même.

Nous nous arrêterons ici pour cette fois. Voilà donc deux sciences (et elles ne sont pas les seules) , la minéralogie et la chimie , qui ont souffert les caresses du transcendantisme ; et voilà les monstres qu'elles ont enfantés. Mais il faut espérer que les projets qu'il fait pour avilir l'esprit humain , seront déjoués par les amis actifs et dévoués qui veillent de tous côtés , et que bientôt le cri deviendra unanime en Allemagne aussi bien qu'ailleurs , contre ce vrai jacobinisme littéraire. Qu'on couvre de haillons la statue de la belle Vénus pour la rendre difformè , le temps les fera tomber en poussière , et le marbre reste. Il n'a pas été au pouvoir du docteur Weiss d'empêcher que la traduction de la Minéralogie de M. Haüy n'ait été le plus beau cadeau que M. Karsten a fait aux minéralogistes de sa nation , même malgré les erreurs qu'il a ajoutées.

 HISTOIRE NATURELLE

DE BUFFON,

Mise en ordre d'après le plan tracé par lui-même, et dans laquelle on a conservé religieusement le texte de l'auteur; nouvelle édition, ornée de 185 figures; augmentée 1^o. de la Vie de Buffon; 2^o. de la Table analytique de ses œuvres; 3^o. d'une Notice sur Montbeillard, et de ses Œuvres diverses; adoptée par le gouvernement pour l'instruction publique.

ONZE VOLUMES IN-8^o. (1)*Par P. BERNARD.*

PARMI les diverses éditions des œuvres de Buffon que l'on a publiées depuis quelques

(1) A Paris, chez *Crapart, Caille et Ravier*, libraires, rue Pavée-Saint-André, n^o. 12.

Prix des onze vol., figures noires....	72 fr.
Les mêmes, fig. enluminées.....	100
Les mêmes, <i>papier vélin</i> , fig. avant la lettre.....	150
Les mêmes, <i>papier vélin</i> , fig. colo- riées.....	200

années, on doit distinguer particulièrement celle dédiée à M. de Lacépède et celle de Sonnini. En les considérant, on reconnoîtra que l'objet des auteurs étoit très-différent de celui que s'est proposé M. Bernard ; l'édition de Buffon qu'il publie aujourd'hui est la seule qui, respectant le texte de l'historien de la nature, offre les diverses parties de son livre dans l'ordre qu'il affectionnoit (1), la seule qui contienne ce qu'il a

Pour faciliter l'acquisition de cet ouvrage, les libraires consentent à couper le paiement en trois parties égales, payables de mois en mois, à la charge par l'acquéreur de souscrire pour tout l'ouvrage, et de ne recevoir à chacun des deux premiers paiemens que trois volumes à la fois.

Les exemplaires seront expédiés par diligence.

(1) Voici la lettre du frère de M. de Buffon à M. P. Bernard, éditeur.

« Je puis vous assurer que votre ouvrage est à peu
 » près mis dans l'ordre où Buffon l'auroit placé lui-
 » même, s'il eût vécu plus longtemps. Il avoit le projet
 » de refondre en entier la théorie de la terre avec les
 » supplémens, d'élaguer les erreurs par le moyen de
 » cette refonte. Il m'avoit choisi pour son collabora-
 » teur. Sous ses yeux j'avois commencé cet ouvrage ;
 » mais, à sa mort, j'ai trouvé le fardeau au dessus de
 » mes forces, et j'y ai modestement renoncé.

» LECLERC DE BUFFON. »

Z 4

dit d'intéressant , de beau , de sublime , la seule , par conséquent , véritablement complète de ses Œuvres , et où l'on se soit attaché plus particulièrement à conserver et son style éloquent de l'espèce d'éloquence propre au genre , et dont il est le créateur , et ses descriptions inimitables , dans lesquelles on trouve rendues , avec un art si naturel et tant de vérité , les mœurs et les habitudes des espèces du genre animal dont il a donné l'histoire , et enfin , tout ce que la postérité revendiquera de lui.

M. Bernard a divisé l'histoire naturelle de Buffon en six parties principales : la terre ; les minéraux ; l'homme ; les quadrupèdes ; les oiseaux ; la reproduction. Voilà l'objet des dix volumes ; le onzième se compose d'une table analytique ou plutôt d'un extrait de Buffon , le seul de ce genre qui ait été fait de ses Œuvres. Le premier mérite de cet extrait sera d'offrir dans l'ordre le plus usuel , qui est l'ordre alphabétique , son style pur et sans alliage , et de reproduire sous un moindre module , l'écrivain immortel qui respire en grand dans les dix volumes précédens. On trouvera à la fin du onzième une Notice sur Montbeillard , le collaborateur de notre Pline , dont les articles d'oi-

seaux se rencontrent dans les tomes VII et VIII de l'édition.

Le tome I^{er}, est précédé d'une Vie nouvelle de Buffon, faite sur les mémoires et les pièces originales communiquées par sa famille, et par MM. Guyton, Lacépède et Faujas. Les époques de la nature commencent la première division. Elles sont suivies des preuves de la théorie de la terre. L'auteur a placé à la tête du livre entier, le discours sur la nature, l'un des plus beaux morceaux de haute éloquence qui aient été écrits dans aucune langue morte ou vivante, et fait pour devenir le frontispice d'un ouvrage aussi magnifique.

L'ordre naturel exigeoit que l'histoire particulière des substances minérales qui composent le globe terrestre, suivît l'histoire générale de la terre. Cette partie, pour offrir un moindre intérêt que le reste, n'en est pas moins un exemple de ce que peut devenir le sujet le plus aride, sous la main d'un grand écrivain.

L'histoire de l'homme, cette partie la plus connue et la plus admirée de toutes, s'ouvre par le discours qui précède l'ancienne division des quadrupèdes, mieux à sa place à la tête de l'histoire de l'homme, puisqu'il a

pour objet d'établir sa prééminence et sa supériorité sur tous les êtres vivans.

Viennent ensuite les quadrupèdes, dont la division, par les climats qu'ils habitent, a paru à l'éditeur fondamentale et donnée par la nature même, qui, tandis qu'elle a associé dans le lion la fierté, et dans le tigre même, le courage à la férocité, a fait de leurs analogues dans le nouveau monde des êtres bassement cruels et de lâches scélérats.

M. Bernard a placé à la tête de chaque subdivision de cette partie les animaux domestiques, et les a séparés des espèces qui ne suivent que les lois de la nature.

L'ordre qu'il a suivi pour la division des oiseaux, part du même principe dont l'application a seulement été différente. C'est de ces êtres légers, habitans de tous les pays, cosmopolites par nature, que l'on peut dire qu'ils rencontrent une patrie partout où ils rencontrent l'abondance. Ils n'ont donc pas dû être divisés par climats comme les quadrupèdes. Les oiseaux de terre ont été séparés des oiseaux aquatiques, les espèces domestiques toujours en première ligne. Dans les espèces sauvages, la première place a été donnée à celles qui nous sont utiles, la seconde à celles qui nous amusent, et la

dernière aux espèces féroces et carnassières.

L'éditeur a aussi distingué dans cette dernière division, les articles de Buffon de ceux de Montbeillard.

Enfin, la raison qui l'a déterminé à comprendre et à rejeter à la fin de l'ouvrage, dans un même volume, ce qui est relatif à la reproduction, sera aisément sentie; d'une part, ç'eût été mutiler la science, que d'en retrancher cette partie essentielle; d'un autre côté, le livre de Buffon appartenant aussi à l'instruction, le sujet de cette division est trop au dessus de la portée de l'enfance, pour être compris au nombre des objets qui peuvent être placés immédiatement sous ses yeux; et il étoit nécessaire qu'il demeurât en dépôt dans un volume isolé, qui sera mis utilement en réserve, pour le temps où l'on pourra lever sans péril le coin du voile qui doit dérober à cet âge le grand travail de la nature.

Cet ouvrage, tel que M. Bernard le présente, est dégagé des erreurs, des redites, des calculs abstraits et purement hypothétiques; il a rejeté à la fin de chaque division les objets de simple nomenclature, en faveur de ceux des lecteurs qui veulent entrer

plus avant dans la science ; il a refondu les supplémens dans le corps de l'ouvrage , de manière qu'on ne puisse plus distinguer ce qui a été restitué à sa place naturelle ; enfin , l'éditeur nous a paru avoir rempli le but qu'il s'étoit proposé , celui d'avoir conservé religieusement le texte de l'original dans sa pureté native , et , loin de le mutiler , de n'avoir pas retranché une seule ligne , une seule expression ; ce travail présente donc un livre instructif , classique , et à la portée de toutes les fortunes et de toutes les intelligences.

Cette nouvelle édition des Œuvres de Buffon ne laisse rien à désirer pour la partie typographique , la beauté du papier et le fini des gravures , qui sont au nombre de 185 , parmi lesquelles on distingue deux sujets majeurs , *l'homme et la femme* , qui manquoient à l'édition-mère et à toutes les autres.

B. L.

DESCRIPTION ET USAGE

De l'Appareil permanent de désinfection, de M. Guyton-Morveau, qui se fabrique chez M. Dumotiez, ingénieur en instrumens de physique, rue du Jardinnet, n^o. 12, division du Théâtre-Français, à Paris.

CET appareil est formé d'un vase de cristal très-épais, de la capacité d'environ six décilitres. Le bord du vase, qui est très-fort, est parfaitement dressé et rodé sur un disque de glace qui le ferme hermétiquement.

Ledit vase est fixé sur une petite planchette, qui le tient dans un châssis de bois, en forme de presse, laquelle est surmontée d'une vis de pression qui sert à élever ou à baisser le plan de glace, pour ouvrir et fermer l'appareil à volonté.

Pour produire le gaz désinfectant on retire le vase de la presse, en desserrant la vis de pression; on met dans ledit vase 40 grammes (environ 11 gros, poids ancien) d'oxide noir de manganèse en poudre, passé

seulement au tamis de crin ; on verse ensuite un décilitre environ d'acide nitrique pur, à 1,40 de pesanteur spécifique (39 degrés de l'aréomètre de Baumé), et un pareil volume d'acide muriatique à 1,134 de pesanteur spécifique (17 degrés de l'aréomètre de Baumé).

Ce mélange fait, on replace le vase dans la presse, et on serre fortement la vis de pression, ayant soin qu'il ne reste aucune ordure sur les bords du vase, ce qui l'empêcheroit de fermer. Il faut toujours que les deux tiers du vase restent vides pour contenir le gaz.

Lorsque l'on veut purifier l'air d'un lieu quelconque, il suffit de desserrer d'un tour la vis de pression, et laisser l'appareil ouvert une minute ou deux, suivant la grandeur du lieu que l'on veut désinfecter, l'expansion du gaz se fait bientôt sentir dans toutes les parties de la salle, il faut alors refermer l'appareil.

Il ne faut pas se tenir la figure trop près de l'appareil lorsqu'on l'ouvre, pour éviter la respiration spontanée du gaz oxigéné, qui, sans être dangereuse, est un peu désagréable.

Cet appareil peut produire son effet pen-

dant l'espace d'environ six mois ; en s'en servant tous les jours , et , lorsque son effet cesse , on vide le vase , on le rince , et on y met de nouvelles substances dans les proportions indiquées ci-dessus.

Cet appareil est très - bon pour purifier l'air dans les hôpitaux , les prisons , les salles de dortoir , les ateliers , enfin , dans tous les lieux où l'air peut être vicié par de nombreux rassemblemens ou autre cause quelconque. Il est déjà en usage dans différens hôpitaux de Paris , des départemens et de la marine.

Le prix dudit appareil tout rempli , pour Paris , est de 21 fr. ; et tout emballé , pour les provinces , avec les acides mélangés dans un flacon à part , 25 fr. Le flacon seul , contenant le mélange des acides , ainsi que l'oxide de manganèse pour renouveler , coûte 3 fr.

Autre Appareil portatif de désinfection , selon M. Guyton-Morveau , préparé par M. Dumotiez.

Cet appareil est composé , comme le premier , d'un flacon de cristal dont le goulot est parfaitement dressé et fermé par un disque de glace : le tout est renfermé dans un étui de buis surmonté d'une vis de pression

qui sert à tenir le disque de glace sur l'ouverture du flacon et à le tenir fermé.

Cette fermeture est supérieure à celle des meilleurs bouchons de cristal, et n'a pas l'inconvénient de tenir, comme tous les flacons ordinaires, qui souvent ne peuvent s'ouvrir qu'en les mettant tremper dans de l'eau tiède pendant plusieurs heures.

La vis de pression est percée, dans sa longueur, d'un trou qui donne une issue suffisante au dégagement du gaz, sans être obligé d'ouvrir l'étui pour produire son expansion dans la pièce que l'on veut désinfecter.

On met dans cet appareil 4 grammes (un gros environ) d'oxide noir de manganèse en poudre; on verse ensuite un centilitre environ d'acide nitrique pur au degré de concentration indiqué pour l'autre appareil, et un pareil volume d'acide muriatique, aussi au même degré.

Cet appareil peut produire son expansion environ six mois, comme le grand, et il est très-utile pour désinfecter et purifier l'air dans la chambre d'un malade, dans une chambre à coucher, une salle à manger, et enfin, pour tous les endroits où l'air a besoin d'être renouvelé.

Il suffit, comme on l'a dit plus haut, de desserrer

desserrer la vis d'un tour au plus, ayant soin de l'éloigner un peu du nez pour éviter la sensation du gaz désinfectant respiré de trop près, et on le laisse ouvert quelques secondes, jusqu'à ce que l'odeur se fasse sentir dans toute la pièce, après quoi on le referme, en serrant fortement la vis.

Une précaution essentielle, c'est de tenir l'appareil bien droit lorsqu'on l'ouvre, pour ne pas répandre l'acide dans l'étui, ce qui arriveroit, si on le tenoit penché en l'ouvrant.

Lorsque le mélange vient un peu ancien, il est bon de secouer un peu le flacon avant de desserrer la vis, pour exciter la fermentation et le dégagement du gaz désinfectant; ils peuvent de même se renouveler lorsqu'ils sont épuisés.

Le prix de cet appareil tout rempli, est de 6 fr.

M. Dumotiez prépare également des petits flacons désinfectans aussi renfermés dans des étuis de buis et bouchés en cristal, à l'ordinaire. Pour en faire usage, on dessère d'abord un peu la vis supérieure qui appuie sur le bouchon, et on ouvre l'étui, puis le flacon; après un dégagement suffisant du gaz désinfectant, on referme le flacon, puis l'étui, et on serre la vis de pres-

Tome LII.

A a

sion jusqu'à ce que le flacon ne balotte plus dans son étui ; il faut alors cesser de serrer la vis, car on feroit fendre le flacon ou on feroit tenir le bouchon, de manière à ne pouvoir plus l'ouvrir.

Le prix de ces petits flacons portatifs est de 3 fr.

A N N O N C E S.

LA Société Batave, pour l'utilité générale, a proposé les prix suivans :

1°. Donner une description claire de l'usage que l'homme peut faire et qu'il fait réellement des différentes productions des trois règnes de la nature ;

2°. Une histoire naturelle à l'usage du peuple, pour contribuer à détruire la superstition et les préjugés.

Les ouvrages doivent être envoyés avant le premier février 1805. Les prix seront la médaille d'or de la Société.

Mémoires de Physiologie et de Chirurgie-pratique, par A. Scarpa, professeur d'anatomie et de chirurgie clinique à l'université de Pavie; et par J. B. F. Lévèillé, docteur-médecin de l'école de Paris. — I. *De penitiori ossium structurâ commentarius*. II. Des pieds-bots et de la manière de corriger cette difformité congénitale. III. Des luxations du fémur en devant. IV. Considérations générales sur les nécroses.

Un vol. in-8°. de 350 pages, avec 8 planches, format

in-4^o. , gravées en taille-douce. Prix , 5 francs 50 centesmes , et 6 fr. 25 cent. , franc de port , par la poste.

A Paris , chez *Fr. Buisson* , imprimeur - libraire , rue Hautefeuille , n^o. 20.

X^e. , XI^e. et XII^e. Cahiers du *Journal du Galvanisme , de Vaccine* , etc. , avec une planche ; par une société de physiciens , de chimistes et de médecins ; rédigé par M. Nauche , médecin de bienfaisance de la municipalité du 4^e. arrondissement , vice-président de la société académique des sciences , des sociétés galvaniques , médicales de Paris , de Gênes , etc. , etc.

La collection des douze numéros , formant deux vol. in-8^o. , avec des figures , se vend chez *F. Buisson* , libraire , rue Hautefeuille , n^o. 20. Prix , 10 francs , et 12 fr. , francs de port.

Ces numéros contiennent entr'autres articles intéressans :

Aperçu des travaux de la société galvanique pendant l'an XI ; — Expériences sur un appareil à charger d'électricité par la colonne électrique de Volta , par M. Ritter ; — Lettre de Van-Marum , sur la décomposition de l'eau par la machine électrique ; — Expériences sur des sourds et muets , par M. Pflingstem ; — Quelques faits d'application du galvanisme au traitement de la goutte sereine et de la surdité ; — Observations sur l'application du galvanisme à la surdité et à la rétention des menstrues , par M. De Molle ; — Précis d'expériences nouvelles sur la vaccine dans l'espèce humaine et dans les bêtes à laine , par M. Godine jeune ; — Observations sur la vaccine dans les bêtes à laine , par M. Moutonnet , artiste vétérinaire , etc. , etc.

A a 2

II. année, N^o. XIV, Tome V. *Vraie théorie médicale, ou exposé périodique et développemens de la théorie de Brown, dite de l'incitation, d'après les plus célèbres médecins étrangers, avec la critique des traitemens institués selon les théories adoptées et suivies en France, par les médecins les plus famés de ce pays; par une Société de médecins français et étrangers.*

Cet ouvrage paroit le premier de chaque mois, à dater du premier vendémiaire an XII. Chaque numéro est composé de cinq à six feuilles in-8^o, avec figures, lorsque les matières l'exigent.

Chez *Allut*, imprimeur-libraire, rue Saint-Jacques, n^o. 61, vis-à-vis le Prytanée, et rue de l'École de Médecine, n^o. 36.

Le prix de l'abonnement, pour l'année, est de 12 fr. pour Paris, et de 16 francs (port payé) pour les départemens.

Les trois numéros réunis forment un volume de 250 à 300 pages. Les douze premiers numéros, complétant 4 vol., se vendent 14 fr. pour Paris, et 18 fr. 56 cent. (port payé) pour les départemens.

Le bureau du Journal est chez *Allut*, rue Saint-Jacques, n^o. 611.

Fin du Tome cinquante-deux.

T A B L E
D E S M A T I È R E S

Contenues dans le tome LII.

Premier Cahier.

Sommaire de l'extrait du Journal de Chimie de MM. <i>Klaproth</i> , <i>Richter</i> , etc., par M. <i>Tassaert</i> .	Pag. 5
Mémoire sur le palladium artificiel, par MM. <i>Rose</i> et <i>Gehlen</i> .	<i>Ibid.</i>
Mémoire de M. <i>Richter</i> sur le palladium artificiel.	17
Remarques sur les différentes préparations de l'acide gallique, par M. <i>Davy</i> .	21
Analyse d'une terre verte de la nouvelle Prusse, par M. <i>Kla-</i> <i>proth</i> .	22
De l'usage des pommes-de-terre pour en retirer l'eau-de vie.	26
Sur l'alumine de Halle en Saxe.	30
Moyen de conserver le houblon pour la fabrication de la bière.	31
Procédé de M. <i>Richter</i> , pour préparer l'acide gallique pur, extrait de ses ouvrages.	32
Sur les proportions d'or et d'étain du précipité formé par l'é- tain, dans une dissolution d'or; extrait de <i>Richter</i> .	37
Extrait de la Bibliothèque britannique. Notice sur deux nou- veaux métaux découverts dans le platine brut, par M. <i>Ten-</i> <i>nant</i> ; communiquées aux éditeurs de la Bibliothèque brit- annique, par un correspondant de Londres, dans une lettre en date du 21 août 1804.	47

Extrait d'une lettre du docteur <i>Wollaston</i> au docteur <i>Marcet</i> , datée de Londres, août 1804, contenant une notice sur la découverte d'un nouveau métal dans le platine brut, communiquée par le docteur <i>Marcet</i> .	Pag. 51
Mémoire sur la liqueur fumante de <i>Cadet</i> ; par <i>M. Thonard</i> .	54
Second extrait du Mémoire de <i>M. Payssé</i> , pharmacien principal du camp d'Utrecht, sur la préparation en grand de quelques oxides de mercure; par <i>M. Parmentier</i> .	68
Relation d'un voyage aérostatique fait par <i>M. G. y-Lussac</i> , le 29 fructidor an 12; lue à l'Institut national, le 9 vendémiaire an 13.	75
ANNONCE, par <i>A. B. Berthollet</i> . Elémens de l'art de la teinture, avec une description du blanchiment par l'acide muriatique oxigéné.	95
ANNONCE, par <i>M. Deyeux</i> , de l'examen critique de l'ouvrage de <i>M. Tissier</i> , publié sous le titre d'Essai sur la théorie des trois Elémens comparés aux élémens de la chimie pneumatique, par <i>J. M. Raymond</i> .	100

Second Cahier.

Extrait du rapport fait à l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg, par <i>M. Robertson</i> , de son voyage aérostatique avec <i>M. Sacharoff</i> .	121
Lettre de <i>J. H. Hassenfratz</i> , ingénieur en chef des mines, à <i>M. Gillet-Laumont</i> , conseiller des mines.	143
Réponse au second Extrait de l'Introduction à la Physique; terrestre, par <i>J. A. de Luc</i> , contenu dans les Annales de Chimie.	156
Expériences et Observations sur le collage et la clarification des vins, de la bière, etc.; par <i>M. Parmentier</i> .	179
Suite de l'annonce, par <i>M. Deyeux</i> , de l'examen critique de l'ouvrage de <i>M. Tissier</i> , publié sous le titre d'Essai sur la théorie des trois Elémens comparés aux élémens de la chimie pneumatique, par <i>J. M. Raymond</i> .	222

ANNONCE. Premier, deuxième et troisième cahiers de la troisième année de la Bibliothèque physico-économique, instructive et amusante, à l'usage des villes et des campagnes, rédigée par C. S. Sonnini, de la Société d'agriculture de Paris, etc. Pag. 236

Troisième Cahier.

- Éléments de teinture, par C. L. et A. B. Berthollet; extraits par M. Thenard. 239
- Réponse au troisième extrait de l'Introduction à la Physique terrestre, par J. A. de Luc, contenu dans les Annales de Chimie. 268
- Analyse des topazes, par M. Vauquelin. 297
- Observations sur un Mémoire du docteur Christian-Samuel Weiss, imprimé dans la Minéralogie de M. Haüy, traduite en allemand par Dietrich-Ludwig-Gustave Karsten, conseiller des mines de S. M. Prussienne, etc., avec quelques remarques sur cette traduction, par M. Chenevix, F. R. S. M. R. J. A., etc. 307
- Analyse de l'Histoire naturelle de Buffon. 340
- Description et usage de l'appareil permanent de désinfection, de M. Guyton-Morveau, qui se fabrique chez M. Dumotiez, ingénieur en instrumens de physique. 347
- Autre appareil portatif de désinfection, selon M. Guyton-Morveau, préparé par M. Dumotiez. 349
- ANNONCES. Prix proposés par la Société Batave. 352
- Mémoires de physiologie et de chirurgie-pratique, par A. Scarpa, professeur d'anatomie et de chirurgie clinique à l'Université de Pavie; et par J. B. F. Levcillé, docteur-médecin de l'école de Paris. *Ibid.*
- Dixième, onzième et douzième cahiers du Journal du Galvanisme, de vaccine, etc.; par une société de physiciens, de chimistes et de médecins, rédigé par M. Nauche, médecin

de bienfaisance de la municipalité du quatrième arrondissement de Paris, etc.	353
Deuxième année, numéro XIV, tome V. <i>Vraie théorie médicale, ou exposé périodique et développemens de la théorie de Brown, dite de l'imitation, etc.</i> ; par une société de médecins français et étrangers.	354

FIN DE LA TABLE.